MEDEDEELINGEN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN — SUMATRA

Tweede Serie No. LXII.

# OVER HET DROGEN VAN TABAK

DOOR

Drs. P. A. ROWAAN

Scheikundige a/h Deli Proefstation

With summary in English

## INHOUD.


| | | blz. |
|---|---|---|
| I. | Inleiding . . . . . . . . . . . | 5. |
| II. | Drogen van tabak in eenige tabak produceerende landen buiten Nederlandsch-Indië . . . . . . . | 6. |
| III. | Drogen van tabak op Java. | |
| | a. Besoeki . . . . . . . . . . | 11. |
| | b. de Vorstenlanden . . . . . . . . | 12. |
| IV. | Overzicht van hetgeen op het gebied van het drogen van tabak in Deli gedaan is. | |
| | a. Drogen . . . . . . . . . . | 15. |
| | b. Stoken . . . . . . . . . . | 22. |
| V. | Laboratoriumproeven betreffende het drogen van tabak in de jaren 1925/1928 . . . . . . . . | 24. |
| VI. | Droogproeven op Soengei Sikambing in 1927 en 1928. | 27. |
| | a. Inrichting van het gebouw. . . . . . . | 28. |
| | b. Beschrijving der afzonderlijke proeven . . . | 32. |
| | c. Bespreking der resultaten . . . . . . . | 45. |
| VII. | Slotbeschouwing . . . . . . . . . . | 47 |
| | Summary in English . . . . . . . . | 50. |
| | Geraadpleegde litteratuur . . . . . . . | 52. |

# OVER HET DROGEN VAN TABAK

door

Drs. P. A. ROWAAN.

Scheikundige a/h Deli Proefstation.

## Hoofdstuk I.

### Inleiding.

Bij de beschrijving van de gedurende de laatste jaren onder leiding van het Deli Proefstation genomen proeven over het drogen van tabak lijkt het ons gewenscht, hieraan een meer algemeene beschouwing van de zoowel in Deli als in de overige tabaksstreken van Nederlandsch-Indië en in eenige andere tabak produceerende landen gebezigde droogmethoden te laten voorafgaan. Het is geenszins de bedoeling, alles, wat op dit gebied bekend of beproefd is, volledig te behandelen; wij willen slechts een beknopt overzicht geven van de voornaamste, ons bekende feiten en deze onderling vergelijken.

Over het geheel genomen kan men zeggen, dat vrijwel overal ter wereld het drogen nogal stiefmoederlijk wordt verzorgd ten opzichte van de andere bewerkingen, die de tabak ondergaat. Een der voornaamste redenen hiervoor is wel de zeer groote ruimte, die men voor het droogproces noodig heeft ; elke verbetering in de bouw der schuren en het invoeren van goede verwarmings- of ventilatieapparaten brengt daardoor zeer groote kosten mee, terwijl *onder gunstige uitwendige omstandigheden* het droogproces ook op de gebruikelijke, primitieve wijze vrij goed verloopt. Vele soorten tabak, speciaal de goedkoopere kunnen deze hoogere kosten niet dragen. Voor Deli in het bijzonder geldt nog als een bezwaar de eigenaardige cultuurwijze, waarbij elk jaar weer op andere grond wordt geplant met een achtjarige rotatie, zoodat het telkens na weinige jaren noodzakelijk is, alle droogschuren naar elders te verplaatsen of nieuwe te bouwen. Dit is hier steeds de groote moeilijkheid gebleken, hoewel herhaaldelijk plannen ter verbetering geopperd en proeven in die richting genomen zijn.

Het zou te ver voeren, nader in te gaan op de wijze van plukken (bladoogst of boomenoogst), op het plukken bij verschillende graad

van rijpheid of op het plukken op verschillende tijden van de dag, alle factoren, die ongetwijfeld invloed op het droogproces uitoefenen, maar die vallen buiten het bestek dezer publicatie. Ook kunnen slechts terloops worden vermeld de chemische (enzymatische) processen, die gedurende het drogen in het tabaksblad plaats hebben. Door veranderde drogingsomstandigheden kunnen deze geheel anders verloopen met als gevolg een totaal ander product. De te beschrijven proeven toonen dit dikwijls duidelijk aan. Chemisch zijn deze kwesties nog weinig bestudeerd, hoewel deze studie vermoedelijk toch wel praktische waarde zou kunnen hebben.

Wij zullen eerst behandelen de verschillende droogmethoden, die in landen buiten Indië (speciaal in Amerika) in gebruik zijn ; daarna zal worden nagegaan, hoe het drogen geschiedt in de tabaksstreken van Java, en welke onderzoekingen speciaal in de Vorstenlanden verricht zijn, om ten slotte een overzicht te geven van de toestand in de Delitabakscultuur en de proeven, die daar op dit gebied zijn genomen.

De cijfers in de tekst correspondeeren met die van de litteratuurlijst, die men achterin vindt.

Alle vermelde temperaturen zijn opgegeven in graden Celsius.

## Hoofdstuk II.

## Drogen van tabak in eenige tabak produceerende landen buiten Nederlandsch-Indië.

Van de landen buiten Nederlandsch-Indië is in Amerika (1-19, 77, 81, 83) het meest gewerkt op het gebied der droging, terwijl bovendien voor ons daarom de litteratuur uit dat land van meer belang is, omdat er ook dekblad geproduceerd wordt.

Het kwantum tabak, dat door de Vereenigde Staten wordt geleverd, bedraagt ongeveer 27% van de geheele wereldproductie (Deli slechts 1 à 1½%). De productie bestaat er uit vele en zeer verschillende soorten tabak ; naar de toegepaste droogmethode worden ze officieel ingedeeld in zes hoofdklassen en deze weer elk in talrijke typen (18). Er worden onderscheiden : „air-cured", „flue-cured" en „fire-cured" typen ; daarnaast verschillende soorten sigarentabak, waaronder ook dekblad valt, die alle „air-cured" zijn. „Curing" is de Engelsche term voor drogen, en geeft het begrip feitelijk juister weer dan het woord „drogen". Immers al is het vochtverlies kwantitatief de belangrijkste verandering gedurende het droogproces, daarnaast spelen talrijke chemische processen een zeer belangrijke

rol, en deze laatste zijn het, die ten slotte de kwaliteit van de tabak voornamelijk bepalen.

Alvorens nader op de methoden in te gaan, mogen hier eenige aanhalingen uit de Amerikaansche litteratuur worden vermeld, waaruit blijkt, hoeveel waarde daar aan goede „curing" wordt gehecht.

Zoo zegt *Stewart* (5) op p. 14: „The curing is an important process, for much can be done to add to the quality of the tobacco at this time and if the weather is damp and rainy much needs to be done to prevent the tobacco from being ruined", terwijl *Garner* (8) nog verder gaat op p. 7 : „........... and of the various factors entering into the successful production of a superior quality of tobacco none is more important than the proper management of the curing process, for a crop of the highest promise may be irretrievably damaged in the curing barn under unfavorable conditions". Hier wordt curing dus tot de belangrijkste factor verklaard. *Johnson* en *Slagg* (13, p. 2) laten zich op de volgende wijze uit : „The essentials for successful curing are: „Favorable weather conditions, a properly built shed and an understanding of how to manage the process."

Achtereenvolgens zullen de drie in Amerika gevolgde methoden besproken worden ; wat hieronder meegedeeld wordt, is een overzicht van de meeningen, die in de litteratuur het meest geregeld naar voren komen.

1° Bij *„air curing"* (3, 5, 8, 10, 12, 13) heeft geen kunstmatige verwarming plaats behalve in geval van nood bij zeer vochtig weer. Het systeem wordt toegepast bij alle soorten sigarentabak, verder bij Burley tabak en nog eenige andere soorten. Het proces wordt bijna alleen geregeld door middel van ventilatie; vooral in het begin gedurende het afsterven van het blad moet de snelheid van het drogen goed geregeld worden. Deze snelheid hangt af van de gelegenheid om vocht af geven, welke weer bepaald wordt door de relatieve vochtigheid in de droogruimte. De mogelijkheid van luchtverversching is hierbij de voornaamste factor. Bij te snel drogen blijft de groene kleur van het blad bestaan, en dit kan zich later slechts ten deele weer herstellen. Bij te hooge vochtigheid daarentegen is er gevaar voor rot en schimmel. De temperatuur is niet van zoo overwegend belang mits niet te hoog of te laag. Voor de beginperiode is een relatieve vochtigheid van 85% de meest gunstige. Na de kleurzetting mag de droogsnelheid grooter en dus de relatieve vochtigheid lager zijn. Daar bij het „air curing" proces een goede regeling van temperatuur en relatieve vochtigheid dikwijls zeer lastig is, gaan elk jaar bij ongunstige weersomstandigheden groote hoeveelheden tabak verloren. Daarom gaat men er steeds

meer toe over, vooral bij de betere soorten tabak, gedurende perioden van vochtig weer kunstmatige verwarming toe te passen, waartoe meestal kleine houtskoolvuren worden gebrand.

De droogschuren voor „air-curing" zijn overal ongeveer volgens dezelfde principes gebouwd. Ze zijn alle van hout, meestal 100 (soms tot 300) voet lang, 30 à 40 voet breed ; de hoogte is in het midden 20 voet ; over het geheel zijn ze dus van kleiner afmeting dan de schuren in Deli. De daken hebben een geringere helling, doordat de zijwanden hooger zijn dan in Deli. In de eerste plaats worden de schuren goed sluitend gemaakt, maar tevens wordt gezorgd voor een goed systeem van ventilatie. Hiertoe zijn in de zijwanden talrijke planken, hetzij horizontale hetzij verticale om een horizontale as draaibaar gemaakt ongeveer op de wijze van de beneden-tingkaps in de Delische droogschuren ; de openingen zijn dus smaller, maar talrijker dan hier. Eventueel is er ook nokventilatie door middel van een dakkoekoek of van schoorsteenen.

De eerste dagen na het oogsten wordt de schuur goed dicht gehouden, later wordt overdag flink geventileerd, terwijl 's nachts en bij ongunstig weer alles gesloten wordt. De meeste schuren hebben groote deuren en een doorrit, waardoor de transportwagens met de tabak de schuur aan de eene zijde kunnen binnenrijden en deze aan de andere zijde weer verlaten. De rekken, waarop de stokken met de tabak rusten, zijn van gezaagd hout. Het ophangen geschiedt gewoonlijk op dezelfde wijze als in Deli door de bladeren eerst aan te rijgen aan een touw, dat dan aan een stok wordt bevestigd ; hierbij staat de riching van de bladschijven der bladeren dus loodrecht op de richting van de stok. Hier en daar wordt een andere methode toegepast : De stokken zijn hierbij aan weerszijden voorzien van een rij spijkers, waar de bladeren met de hoofdnerf worden opgeprikt, zoodat de richting van de bladschijven evenwijdig is aan die van de stok. Door de laatste methode wordt wel is waar een ruimtebesparing verkregen; daartegenover staat echter een iets langzamere droging en de vrij hooge aanschaffingskosten der stokken.

Daar zooals gezegd bij ongunstig weer veel tabak verloren kan gaan, zijn er de laatste jaren in enkele streken, waar dekbladtabak wordt geproduceerd (Connecticut, Porto Rico), proeven genomen om het „air-curing" te vervangen door een geheel kunstmatig geleide opdroging (17,83). Met het droogsysteem van Carrier zijn daar vele kleine orienteerende proeven en ook proeven op groote schaal genomen. Hoewel de resultaten voor de kleur en de kwaliteit van de tabak zeer gunstig waren, is men toch naar het schijnt wegens de

hooge kosten bijna nergens tot toepassing overgegaan. Op dit droogsysteem wordt in Hoofdstuk V teruggekomen.

Tot „air-curing" is ook te rekenen het proces, dat meer in het bijzonder wordt aangeduid als „sun-curing" (10,16). Hierbij wordt de tabak gedurende de eerste dagen op rekken in de buitenlucht gehangen, waardoor bereikt wordt, dat de tabak een speciale kleur en aroma krijgt. Het verdere drogen vindt dan in gewone schuren plaats.

2°. Bij het *„flue-curing"* (10,14) systeem (flue=pijp), dat wordt gebezigd voor de z.g. gele tabak van Virginia, Carolina en Georgia, wordt de droogruimte kunstmatig verwarmd door een buizensysteem, waardoor rookgassen strijken, die echter zelf niet met de tabak in aanraking komen. Het droogproces duurt slechts eenige dagen; de verkleuring van de tabak van groen tot geel wordt bij deze droogwijze versneld, terwijl het ontstaan van de bruine kleur geheel voorkomen wordt.

De schuren zijn klein, meest 16 à 24 voet in het vierkant en ongeveer 20 voet hoog en van primitieve constructie, soms van ruw boschhout, dat dan is dichtgestopt met klei of kalk, soms ook gebouwd van planken. De ventilatie geschiedt door een aantal regelbare openingen zoowel beneden als boven in de wand ; soms is een koekoek aanwezig. De verwarming heeft plaats door middel van één of twee met hout gestookte baksteenen ovens, vanwaar uit een ijzeren buis van ongeveer 30 cm diameter, met een geringe helling naar boven langs de omtrek van de droogruimte voert. Door deze buis strijken de rookgassen, die tenslotte door een schoorsteen naar buiten ontwijken. Deze schuren worden in èèn dag volgehangen met tabak. Het voornaamste doel van deze installatie is weer de juiste regeling van de relatieve vochtigheid, die op haar beurt afhankelijk is van de temperatuur en de ventilatie. Men begint direct kleine vuren in de ovens te stoken, totdat het blad geel wordt. Dit duurt 24 à 36 uren ; de temperatuur wordt hierbij zeer geleidelijk van 30°C tot ongeveer 45° opgevoerd. In dit stadium mag de temperatuur niet boven de 50° komen, daar het blad dan te snel zou afsterven. Na het ontstaan van de gele kleur moet deze gefixeerd worden. Dit geschiedt door krachtige ventilatie ; ondertusschen wordt de temperatuur in 10 à 18 uren langzaam verhoogd tot 55°. De kritieke periode is nu voorbij ; het gaat er nu alleen nog om, de nerven te drogen. Om dit te bereiken wordt bij iets getemperde ventilatie de temperatuur verhoogd tot 75° (soms zelfs 90°), totdat ook de nerven droog zijn. Deze droogmethode vereischt nauwkeurig toezicht, en men moet steeds oppassen voor brandgevaar. Na het

dooven van het vuur laat men de schuur voor het bundelen eerst een nacht openstaan en sproeit zoo noodig water op de grond, om de tabak weer soepel te doen worden.

3°. De *„fire- curing"* (4,10) methode wordt gebruikt bij het drogen van donkere exporttabakken uit Virginia, Kentucky en Tennessee. Hierbij wordt systematisch gestookt met open vuren. De oudere schuren zijn gebouwd van ruw boschhout en gedicht met klei ; ze zijn klein, maar hoog van model. Thans worden ook veel grootere schuren van planken gebouwd. Gedurende de eerste periode van het geel worden wordt niet gestookt, om het drogen niet te snel te doen verloopen. Ongeveer vier dagen na het oogsten begint men kleine houtvuren op de grond te stoken, waarbij de temperatuur eerst op ruim 30°C wordt gehouden. Later wordt deze langzaam verhoogd tot ruim 50°, totdat het blad droog is. Vroeger werd meestal periodiek gestookt, thans wordt het stoken gewoonlijk constant doorgezet. Bij gevaar voor rot of schimmel wordt eerder met stoken aangevangen. De rook schijnt aan deze soorten tabak de gewenschte karakteristieke geur en smaak te verleenen. In bepaalde streken wordt bij hoogere temperatuur in ongeveer twee dagen afgedroogd, waardoor men donkere, sterk gerookte tabak krijgt.

Een goede beknopte, hoewel iets verouderde samenvatting der verschillende Amerikaansche droogmethoden is te vinden in Tobacco Curing door *Garner* (10,81).

Voor ons is het belangrijkste feitelijk, dat bij „air-curing", d.i. het systeem, dat ook gebruikt wordt voor de tabakken, die het meest overeenkomen met ons dekblad, geen hooge temperaturen toegepast worden, de luchtvochtigheid in het begin hoog gehouden wordt en aan een goed ventilatiesysteem vooral veel waarde wordt gehecht.

Over de droogwijzen in andere landen staat ons slechts weinig litteratuur ter beschikking. Uitvoerige beschrijvingen kunnen dan ook achterwege blijven na de bovenstaande uiteenzetting der Amerikaansche methoden. Wel blijkt, dat men ook elders zooals b. v. in Duitschland, Italië, de Philippijnen, Rhodesia, Canada enz. steeds bezig is met pogingen om het drogen te verbeteren zoowel door het bouwen van betere droogschuren als door beter geleide droogmethoden. Zoo zijn b.v. in Canada proeven genomen over „flue-cu-worden met het verwijzen naar de betreffende litteratuur (20-27).

De zeer primitieve droogmethoden, zooals die o. a. in Britsch-Indië, China en ook voor de inlandsche tabak in Ned.-Indië worden toegepast, kunnen stilzwijgend worden voorbijgegaan.

## Hoofdstuk III.

### Drogen van tabak op Java.

a. *Besoeki* (28-35, 41, 44, 76).

In het algemeen wordt hier de tabak, door inlandsche verbouwers geplant op door de ondernemingen gehuurde grond, als groen blad van de inlander opgekocht op verspreid liggende emplacementen, waar eenige droogschuren bij elkaar zijn gelegen. Mindere soorten tabak worden door de inlanders in hun huizen gedroogd, waarbij de zorg dikwijls veel te wenschen overlaat. Het hieronder volgende heeft uitsluitend betrekking op de als groen blad opgekochte tabak. De schuren zijn groot, meestal 300 voet lang met 24 kamers 1), gebouwd van bamboe en gedekt met gedroogd suikerrietblad of met alang-alang. Het aanrijgen van de tabak geschiedt hier anders dan in Deli. Telkens worden ongeveer 10 bladeren geprikt op een dun bamboestokje, en vervolgens 10 van deze gebonden aan een bamboe, hier „dolk" geheeten.

Daar men in Besoeki in het algemeen over minder schuurruimte beschikt dan in Deli en in de Vorstenlanden, hangen de dolken hier veel dichter bij elkaar, waardoor het gevaar voor rot en schimmel grooter is. Daarom begint men al ongeveer van het begin af krachtig te stoken en zet dit systematisch voort, soms met 30 houtvuurtjes per kamer. Om brandgevaar te voorkomen heeft men vele pogingen gedaan, om schuren van minder brandbaar materiaal te bouwen of door de schuren te dekken met pannen of zinken platen; de tabak droogt daaronder echter minder mooi op, terwijl bovendien de bouwkosten hooger worden, zoodat deze veranderingen geen ingang gevonden hebben.

Door *Arisz* en *Schweizer* van het Besoekisch Proefstation te Djember zijn vele proeven genomen, om een goede droogmethode te vinden voor het verkrijgen van gele sigarettentabak, zooals die in Virginia, de Middellandsche Zee landen en in Rhodesia wordt geproduceerd. Een kunstmatige droging volgens het „flue-curing". systeem, zooals beschreven onder de Amerikaansche werkwijzen, zou hier veel te duur uitkomen. Een andere methode, om gele sigarettentabak te krijgen is, om na de tabak eenige dagen in het donker te hebben gelaten, deze overdag aan de zon bloot te stellen. Dit laat-

---

1) Kamers worden in Indië genoemd stroken dwars over de schuur, begrensd door de opstaande stijlen. Ze vormen dus een deel van de algemeene schuurruimte en zijn niet afgesloten door aparte wanden.

ste werd in Besoeki gedaan (ook nu nog bij de vooroogsttabak) soms met goed resultaat, maar bij ongunstig weer kwam van de gewenschte gele kleur dikwijls niet veel terecht.

b. *de Vorstenlanden* (36-58).

Door het Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak te Klaten is veel gedaan, om een beter inzicht in het droogproces te verkrijgen en hierop voortbouwende het drogen in de praktijk juister te doen geschieden. De eerste proeven zijn genomen door *Jensen*, maar het is in de eerste plaats *de Vries* geweest die een groot aandeel in dit werk heeft genomen en zeer mooie resultaten heeft bereikt. Zijn werk is na zijn vertrek door *Sidenius* en nog later door *Beets* voortgezet.

De droogschuren, in de Vorstenlanden hangloodsen genaamd, zijn gemiddeld 100 x 20 x 10 m groot en bevatten 30 kamers. Ze zijn meestal van bamboe, soms van djati gebouwd en gedekt met droog suikerrietblad. Soms is er nokventilatie aanwezig. Het ophangen der tabak geschiedt vrijwel op dezelfde wijze als in Besoeki. Per kamer worden ongeveer 500 dolken a 80 tot 140 bladeren opgehangen. Er is gewoonlijk één hangloods per 8 à 10 velden.

Door *de Vries* (36, 39, 43) nu zijn in de jaren van 1910-1915 uitgebreide onderzoekingen over het drogen uitgevoerd, zoowel proeven op betrekkelijk kleine schaal om de meest geschikte omstandigheden voor het droogproces te vinden, als proeven in hangloodsen, waarbij de ervaringen van de eerste proeven zooveel mogelijk in praktijk gebracht werden. Daar tot die tijd het drogen in de praktijk geheel door empirie werd beheerscht, zonder dat men zich veel rekenschap gaf van wat men deed en hoe verbeteringen konden worden aangebracht, was het eerste werk van *de Vries* om een basis te verkrijgen door waarnemingen van temperatuur en relatieve vochtigheid te verrichten in hangloodsen; daarnaast werden laboratoriumproeven in het klein genomen, waarbij de droogfactoren naar wensch konden worden gewijzigd.

In 1911 werden de eerste proeven met kunstmatige opdroging op eenigszins grootere schaal genomen in een installatie gebouwd volgens een systeem van *Hugenholtz* (39). Het gebouw bestond uit een horizontale koker van 10 x 3 x 3 m; aan de eene kant bevond zich de inlaatkamer voor de lucht, waar deze eventueel verwarmd en bevochtigd kon worden, terwijl aan de andere zijde de lucht door een groote ventilator werd weggezogen. Behalve de ventilatie bleek de goede regeling van temperatuur en relatieve vochtigheid van het grootste belang. Bij dit systeem werd dus een horizontale luchtbe-

weging toegepast, waarbij een gelijkmatige regeling der genoemde factoren overal in de droogruimte zeer moeilijk bleek te zijn. De tabak van deze proeven was niet opvallend beter dan de controle tabak, hoewel ze toch na de fermentatie iets egaler en soepeler was. Bij deze proeven bleek al dadelijk, dat een kunstmatige droging zeer veel toezicht vereischte, en dat men bij invoering van een dergelijk systeem zeker tot centralisatie van het drogen zou moeten overgaan.

Bij de latere proeven (43) te Klaten werd het systeem van horizontale trek verlaten. In de nieuwgebouwde proefkamers werd verticale ventilatie toegepast. Er werd een installatie gebouwd van steen, bestaande uit 2 (later 4) kamers van 4 m hoog met een grondvlak van 2½ bij 4 m, die naast elkaar gelegen zijn. Het plafond was van hout en nog beschermd door een bovendak van pannen. In het plafond was een koker, die buiten uitmondde, waaruit de lucht door een electrisch gedreven ventilator werd weggezogen. Beneden waren kleppen, waardoor versche lucht kon toetreden. Deze lucht kon zoo noodig bevochtigd worden : boven elke klep was een looden pijp aangebracht met kleine gaatjes, waaruit men water kon laten vloeien langs een neerhangende, grofmazige doek. Voor eventueele verwarming van elke kamer diende een buiten het gebouw geplaatste kachel waarvan de pijp met een geringe helling de kamer rond liep om daarna weer buiten uit te treden.

In dit gebouw nu werden talrijke proeven genomen onder telkens gewijzigde omstandigheden van temperatuur en relatieve vochtigheid, waarbij de verkregen tabak natuurlijk steeds vergeleken werd met gelijksoortige in een hangloods gedroogde controletabak. *De Vries* onderscheidt twee phasen in het droogproces n.l. de eerste periode van de kleurzetting en de tweede van de nadroging, waarbij het er vooral om te doen is de nerven der bladeren te drogen. Er werd nagegaan, of elk der phasen dan wel beide zijn te bekorten, en welke invloed de tabak hiervan ondervindt. Uitgebreide waarnemingen van temperatuur, relatieve vochtigheid en van het gewichtsverlies van de tabak gedurende het drogen zijn bij alle proeven uitgevoerd. Deze proeven zijn als volgt samen te vatten :

Het groote verschil met de droging in de hangloodsen is, dat voor de kunstmatig gedroogde tabak dag en nacht de temperatuur en luchtvochtigheid dezelfde zijn. De kunstmatige opdroging gaf groote voordeelen door de egalere kleuren en minder donkere randen en punten. Groene tabak bleek zeer gevoelig te zijn voor de temperatuur ; deze moet niet te hoog zijn. Bij kunstmatige droging moet men deze volgens *de Vries* tot op [illegible]°C in de hand hebben. Een snellere opdroging geeft steeds egalere kleuren en ook meer licht en

vaal dan een langzame. De kleurzettingsperiode kan slechts weinig, de nadroging daarentegen met 4 à 5 dagen worden bekort, waarbij de tabak zonder gevaar kraakhard gestookt wordt. Een snellere opdroging voorkomt rot en schimmel, die bij een langzaam proces eerder kunnen optreden. Verschillen in brandbaarheid werden niet geconstateerd. Een bezwaar echter van sneller drogen is, dat de tabak meer neiging vertoont tot druk bij het fermenteeren. Hieraan kan men tegemoetkomen door een voorzichtige vóórfermentatie bij lagere temperatuur. Tegenover dit nadeel staan toch zeker de veel grootere voordeelen.

De kunstmatige opdrogingsproeven zijn later voortgezet door *Sidenius* (46). Hij experimenteerde met goed beregende tabak, terwijl *de Vries* bijna steeds slecht geregend blad ter beschikking had gehad. Zijn resultaten waren ongeveer analoog aan die van *de Vries*. Hij vond echter door een snellere opdroging een achteruitgang in brandbaarheid ten opzichte van langzamer drogen. Verder meende hij, dat de invloed van de temperatuur van minder belang was dan door *de Vries* was geconstateerd.

Naast deze onderzoekingen en deels er op voortbouwende, werd ook nagegaan of het droogproces in de hangloodsen door ventileeren met de kleppen en door stoken niet beter zou zijn te regelen. Ook door de praktijk werd groote belangstelling voor deze kwesties getoond. Zoo werd in sommige schuren de ventilatie verbeterd door om de 5 kamers een halve kamer open te laten, waarin dus geen tabak werd gehangen, en door kleppen te maken in het dak. Ook werd er veel systematischer gestookt ; op vele ondernemingen geschiedt dit ook thans nog als volgt : Gedurende de eerste 3 hangdagen (de tabak wordt op de morgen na de dag van plukken en aanrijgen opgebracht) wordt 3 à 4 uren per avond met 8 vrij groote djativuren per kamer gestookt. Daarna wordt bij de nadroging en bij zeer vochtig weer opnieuw gestookt, overigens niet meer. Door *Beets* (56) werd gezocht naar een stookmethode voor een meer geleidelijke opdroging. Hij kwam tot de volgende werkwijze : De eerste zes dagen wordt de geheele nacht (en ook overdag bij vochtig weer) doorgestookt eerst met 5, daarna 4 en ten slotte met 3 kleine djativuren per kamer. De temperatuur moet ongeveer 27 à 28°C zijn en vooral de eerste dagen niet boven 30°C komen, daar dan meer druk bij het fermenteeren optreedt. *Beets* hecht dus weer evenals *de Vries* veel waarde aan de invloed van de temperatuur, die *Sidenius* gering achtte. Verder raadt *Beets* aan om de 3 à 5 kamers een tusschenwand in de hangloodsen aan te brengen, waardoor een belangrijke brandstofbesparing zou worden bereikt ; de warmte kan

op deze wijze meer tot haar recht komen. Ook verschillende soorten stookmateriaal zijn door *Beets* met elkaar vergeleken. Hij komt tot de conclusie, dat djatihout te prefereeren is boven wildhout (= daar meestal regenboomhout). Cokes geeft wel is waar helderder kleuren, maar veel kans op druk, blijkbaar heeft daarmee de droging te snel plaats. Bamboestronken bleken niet te gebruiken door de zware roetafzetting op de tabak. Op eenige ondernemingen worden thans de droge tabaksstengels als brandstof (53) gebruikt, daar djatihout zeer duur is. Dit blijkt een zeer goed stookmateriaal, wanneer men ze eerst tot z. g. „sigaretten" perst. Deze worden in de hangloodsen vervaardigd met een kleine pers. Vóór het aansteken moeten ze eerst even onder water gedompeld worden ; hierdoor branden de sigaretten langer, en vlammen niet te hoog op. Liggende branden ze met veel, rechtopstaande met weinig rook ; daar een rechtopstaande sigaret met het boveneinde te dicht bij de tabak komt, doet men beter ze door te zagen en de helften te gebruiken. Het gewicht van een sigaret is ± 7 kg. en de gemiddelde brandtijd bedraagt 1¼ uur. De persen zijn van zeer eenvoudige constructie en kosten ongeveer *f* 75; in de Vorstenlanden rekent men één pers per 50 bouw noodig te hebben. Het verzamelen der stengels eischt vrij veel arbeidskrachten ; van de duurte hiervan en de prijs van brandhout ter plaatse hangt af of dit stookmateriaal voordeelig is.

Een kwestie, die eenigszins buiten het voorafgaande staat, maar toch voor het drogen van belang is, werd in de Vorstenlanden onderzocht door *Jensen* n. l. de invloed van het licht op het drogende blad (39). Door hem werden vergeleken donker, gewoon licht en groen licht, maar verschillen werden niet gevonden. Hij concludeert dus, dat het uitsluiten van licht niet zoo angstvallig behoeft te geschieden.

## Hoofdstuk IV.

## Overzicht van hetgeen op het gebied van het drogen van tabak in Deli gedaan is.

a. Drogen.

Het eigenlijke drogen van Deli tabak (59-94) geschiedt in hoofdzaak nog evenzoo als in de eerste jaren van het bestaan dezer cultuur, zoo wijkt de beschrijving van het drogen in de boeken van *Haarsma* van 1889, *Westerman* van 1901 en *Weigand* van 1911 betrekkelijk weinig af van hetgeen tegenwoordig geschiedt (59, 63, 79). In de inleiding van deze publicatie werd reeds gewezen op de groote moeilijkheden, waarop men stuit bij het aanbrengen van wijzigingen in het droogproces.

De vorm der droogschuren is in de loop der jaren ook grootendeels gelijk gebleven. De grootste verandering is wel, dat de kamers over het geheel tweemaal zoo breed zijn geworden, nadat de z. g. boomenoogst door het pluksysteem was vervangen. De afmetingen van een droogschuur zijn meestal : lengte 60 m, breedte 24 m, hoogte van de zijkanten 3½ m, van de nok 11 à 12 m.

De meeste schuren bevatten 16 kamers van 12 voet breedte ; soms zijn er meer kamers n.l. 17 à 20. In enkele gevallen wordt wel eens ter bevordering van de ventilatie om de 4 à 5 kamers een smalle luchtgang opengelaten. Een normale schuur kan gemiddeld één millioen bladeren bevatten. Sommige maatschappijen echter bouwen kleinere en plattere droogschuren, die ± 750.000 bladeren kunnen bergen. De laatste jaren rekende men gemiddeld per 5 à 7 velden één droogschuur noodig te hebben ; in verband met het snelle afplanten en de grootere bladlengte door gebruik van andere lijnen neemt de benoodigde schuurruimte nog toe, zoodat men hier en daar zelfs per 4 à 5 velden één schuur heeft.

Over de bouw van de schuren, het plukken, aanrijgen enz. zal hier niet gesproken worden als vallende buiten het kader dezer verhandeling.

Al werd boven opgemerkt, dat in het drogen niet veel is veranderd, toch heeft het in de loop der jaren niet aan pogingen, zoowel door de praktijk als door het proefstation, ontbroken om verbeteringen in de droogwijze aan te brengen. Deze pogingen omvatten zoowel een streven naar een verbeterde constructie der droogschuren als het zoeken naar betere ventilatie en een goede stookwijze.

Hetgeen in de litteratuur daarover te vinden is, zal zooveel mogelijk in chronologische volgorde worden behandeld.

De eerste systematische onderzoekingen over het drogen zijn in Deli verricht door *E. C. J. Mohr* (60-62, 64-66, 68-72) in de jaren 1900-1904, toen de wetenschappelijke voorlichting van de tabakscultuur nog geschiedde vanuit Buitenzorg door de 8e Afdeeling van 's Lands Plantentuin. Zijn eerste arbeid was, uitgebreide waarnemingen van temperatuur en relatieve vochtigheid in droogschuren te verrichten. Uit deze waarnemingen evenals uit soortgelijke van *de Vries* in de Vorstenlanden en latere waarnemingen van *Sidenius* en van ons in Deli volgt, dat temperatuur en relatieve vochtigheid tegelijkertijd in verschillende schuren en ook op verschillende plaatsen in dezelfde schuur sterk uiteenloopen. Alleen kan men algemeen zeggen, dat het boven in de schuur steeds warmer en doorgaans relatief iets droger is dan beneden. *Mohr's* verdere onderzoekingen leidden tot de volgende opvat-

tingen: Van het grootste belang is een juiste regeling van de luchtvochtigheid; vooral moet naar een gelijkmatige toestand in de schuur worden gestreefd. Door systematisch openen en sluiten der kleppen (tingkaps) is veel te bereiken. Men moet gedurende de eerste dagen van het droogproces zorgen, dat het in de schuur niet te droog is. Wanneer de droge Bohorokwind waait, moeten de schuren gesloten en water op de grond gesproeid worden. Bij te groote droogte blijft de tabak eerst de groene kleur behouden en droogt later leelijk op. Bij te hooge relatieve vochtigheid, dus in perioden van regenachtig weer, moet men wel zijn toevlucht nemen tot stoken, daar rot en schimmel anders niet zijn te vermijden. Men moet zorgen voor goed droog stookhout; nog beter is houtskool, maar dit is vrij duur. Eerst werd gevreesd, dat de door de vuren geproduceerde waterdamp de luchtvochtigheid aanmerkelijk zou verhoogen, maar dit bleek niet het geval. Er werden proeven genomen met houten wanden en ook met kleppen van hout, welke echter minder voldeden dan die van atap. Sterk wordt gepleit voor meerdere ventilatie boven in de schuren; eerst werd dit beproefd door het plaatsen van eenige schoorsteenen op de nok van de schuur, daarna door een koekoekdak over eenige kamers in het midden; tenslotte bleek een koekoek over de geheele nok van de droogschuur het best te voldoen. Verder moet men zorgen voor een goede drainage van de schuur. Zooals men ziet, zijn dit alle adviezen, die ook heden nog onveranderd gelden, hoewel men later grootendeels weer van koekoekdaken is teruggekomen.

Nog is door *Mohr* onderzocht, of het licht een ongunstige invloed op het drogen heeft. Duidelijke verschillen vond hij evenmin als *Jensen* in de Vorstenlanden; mogelijk is een minder goede opdroging vóór de tingkaps niet zoo zeer op het licht, dan wel op plotselinge wisselingen van de luchtvochtigheid terug te voeren; immers waar licht is in de schuur is dikwijls ook luchtbeweging.

In de eerste jaren van zijn bestaan van 1906-1920 is door het Deli Proefstation betrekkelijk weinig over het droogvraagstuk gewerkt, daar andere kwesties eerst de aandacht vroegen. Wel vinden we in de Mededeelingen van het Deli Poefstation uit die tijd voortdurend stemmen uit de praktijk, die pleiten voor een verbeterde droogwijze.

Zoo wil *van Meeteren Brouwer* (Sei Mentjirim) komen tot kunstmatige opdroging (74) door middel van buizen met stoomverwarming. De droogtijd zou hierdoor bekort worden, en men zou onafhankelijk zijn van het weer; rot en schimmel zouden niet meer voorkomen.

Door *Krause* (Bindjey Estate) is een procédé uitgewerkt om slecht blad (vooral het hoogere blad) te verbeteren (75). Hij hield zijn werkwijze geheim ; maar zooveel is wel duidelijk, dat deze vooral het droogproces betrof.

Door *Kasteleyn* (Oud-Hoofdadministrateur van de Amsterdam-Deli Compagnie) zijn inderdaad proeven genomen, die de mogelijkheid en het nut van een verbeterd droogproces aantoonden (78). Ook hij is van meening, dat een kunstmatige opdroging bij gelijkmatige temperatuur en luchtvochtigheid van groot vordeel zou kunnen zijn. Echter acht hij een toepassing er van onmogelijk in de tegenwoordige, niet-permanente droogschuren. Hiertoe zou een centralisatie van het drogen noodig zijn in permanente gebouwen. Dit brengt weer onvermijdelijk een groot transport van groene tabak met zich mee. Op de onderneming Gloegoer zijn door hem gedurende een geheele planttijd proeven genomen over de mogelijkheid van het vervoer van groene tabak per smalspoor met ossentractie over een afstand van 3 km. Het resultaat was zeer goed ; de tabak bleek er in het geheel niet door te lijden.

Zooals reeds gezegd, denkt hij zich het drogen gecentraliseerd in permanente schuren op het emplacement. Toegegeven wordt, dat eerst nog vele proeven noodig zullen zijn, om een goed droogsysteem te vinden. Hij slaat zink voor als materiaal voor de permanente gebouwen, dat dan weer te isoleeren is door kalk of atap. De voordeelen van een centralisatie zijn : Men heeft beter toezicht ; elke lege kamer kan benut worden (thans heeft men soms op één afdeeling van een onderneming gebrek aan hangruimte, terwijl men op een andere ruimte over heeft) ; bij kunstmatig drogen kan men veel dichter hangen zonder gevaar voor rot en schimmel; men krijgt waarschijnlijk betere tabak ; op den duur zal het goedkooper uitkomen door duurzamer bouwmateriaal en lager assurantiepremie ; veel transport vervalt behalve dat van de groene tabak, waarvoor smalspoor moet worden aangelegd. Verder zal op het emplacement een kleine electrische centrale gebouwd moeten worden, die stroom levert voor de ventilatoren en eventueel voor verwarming, maar dit laatste zal zeer duur uitkomen. Het aanrijgen van de tabak zal ook nog nader moeten worden geregeld. *Kasteleyn* zegt, hiermee de richting aan te geven, waarin op het gebied van het drogen zeker veel is te bereiken. Zelf nam hij reeds proeven, om te komen tot een praktische uitvoering. Hij meent, dat het op de weg van het proefstation ligt, deze kwesties verder te onderzoeken.

Deze door *Kasteleyn* in 1911 ontwikkelde denkbeelden gelijken reeds in vele opzichten op die, welke de Heer *Lutjens* later geleid

hebben tot het uitwerken van zijn droogplan, waarvan de proeven der laatste jaren op Sei Sikambing het resultaat zijn geweest. Over deze proeven wordt in een later hoofdstuk uitvoerig bericht.

Uit al deze aanhalingen blijkt wel, dat de praktijk steeds gezocht heeft en nog zoekende is naar verbeteringen in de droogwijze. Ook *Sanders*, oud-administrateur van de Deli-Batavia Maatschappij meent in zijn in 1924 verschenen Handleiding voor de Deli-tabakscultuur (85), dat de voornaamste op te lossen cultuurvraagstukken behalve de slijmziekte en de reboiseering het drogen betreffen (p. 274). Ook roert hij elders de kwestie van kunstmatige opdroging in het kort aan, waarbij hij nog opmerkt, dat daaraan zeer veel vast zit, en er eerst proeven over genomen dienen te worden (p. 229).

Terugkeerende tot de chronologische bespreking der in Deli genomen droogproeven komen we tot een droogwijze, die in het jaar 1914 door de Tabak Mij. „Arendsburg" is geprobeerd. Deze berustte op het inblazen van verwarmde en (of) door middel van chloorcalcium gedroogde lucht in de gewone droogschuren, om zoodoende het drogen te bekorten en beter te kunnen regelen. De schaarsche gegevens hierover werden ons verstrekt door *Ziegeler*, tot 1927 administrateur van Sei Mentjirim. De proeven werden spoedig gestaakt, daar zij weinig succes hadden, hetgeen ten gevolge van het zeer doorlatende materiaal der atapschuren ook niet te verwonderen is.

De proeven over het drogen van tabak door het Deli Proefstation zijn het eerst weer opgevat door *Sidenius*, die tevoren verbonden was aan het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak te Klaten en zich daar ook met droogkwesties had beziggehouden. Een korte beschrijving van zijn werk is te vinden in verschillende Jaarverslagen van het Deli Proefstation tusschen 1921 en 1926.

In 1921 (82) werd begonnen met eenige droogproeven in de atapdroogschuur op het terrein van het Deli Proefstation: Deze werd door een atapwand in twee deelen verdeeld, om het resultaat van twee verschillende werkwijzen gelijktijdig te kunnen onderzoeken. Vooral de invloed van het openen en sluiten der kleppen werd nagegaan, en vele waarnemingen van temperatuur en relatieve vochtigheid werden verricht. Bovendien werd telkens door weging van de drogende tabak het verloop der opdroging bepaald. Deze onderzoekingen waren bedoeld als basis van verder te nemen proeven. Er werden ook eenige proeven genomen met een in Amerika toegepaste ophangmethode (zie Hoofdstuk II) met een nieuw soort droogstokken, waarbij de bladeren geprikt worden op in de stok bevestigde spijkers en de bladschijven zoodoende evenwijdig komen te hangen aan de richting van de stok in plaats van loodrecht er op zooals bij

de gebruikelijke methode. Wel geeft de Amerikaansche werkwijze aanmerkelijke ruimtebesparing, daartegenover staat echter vooral in het begin een langzamere opdroging, welk tijdverlies later echter wel weer wordt ingehaald en verder de tamelijk dure aanschaffing der stokken. Ingang heeft deze nieuwe methode verder niet gevonden.

Daar de fermentatieproeven van het proefstation in de volgende jaren veel tijd in beslag namen, werden eerst in 1925 nieuwe opdrogingsproeven (87) genomen, thans op Pabatoe met tabak van de sindsdien opgeheven onderneming Bah Soemboe.

De hier geconstrueerde droogkamer was een langwerpig houten vertrek. De lucht werd er in horizontale richting doorgeblazen door middel van een groote fan, die in een der korte zijden van het gebouw was geplaatst. De andere korte zijde bestond uit jalousieën, die al naar de omstandigheden meer of minder geopend konden worden. De aandrijving van de fan geschiedde door een kleine stoommachine, die tevens stoom leverde aan een vóór de fan aangebracht pijpsysteem, waardoor de ingeblazen lucht eventueel kon worden verwarmd. Bovendien was een inrichting ontworpen, om bij te groote droogte de lucht te kunnen bevochtigen. Deze heeft echter door moeilijkheden met de watervoorziening niet kunnen werken. De droogkamer kon 64 lange stokken met tabak bevatten ; steeds werd gelijksoortige tabak ter controle in een droogschuur op de gewone wijze gedroogd. Om spoedig weer de beschikking over de proefruimte te hebben, bleef de tabak hierin slechts hangen, totdat de kleur was gezet, om daarna in een droogschuur te worden nagedroogd. Op deze wijze konden vier vullingen met verschillende soorten blad worden behandeld.

Gedurende de proefnemingen bleek het inderdaad dikwijls gewenscht de lucht vochtiger te kunnen maken, zoodat het zeer te betreuren was, dat de installatie hiervoor niet gebruikt kon worden. Bovendien was het bij dit systeem van horizontale ventilatie niet mogelijk overal in de ruimte gelijkmatige omstandigheden te krijgen. Daardoor droogde vooral de bovenste tabak te snel. De in het midden hangende stokken gaven de beste tabak. Ook bij de eerste proeven in de Vorstenlanden kreeg men, zooals reeds vermeld werd, met horizontale trek minder goede resultaten. Het bleek dus geraden bij verdere proeven gebruik te maken van verticale ventilatie.

Niettegenstaande deze minder gunstige factoren waren de omstandigheden gedurende dag en nacht bij deze proeven toch heel wat minder uiteenloopend dan in een gewone schuur, en bleek hier weer, dat dit een groot verschil maakte voor de kwaliteit van de tabak. De

sortatie toonde duidelijk aan, dat de proeftabak steeds veel minder bontmerken en meer goede merken bevatte dan de controle.

Daar horizontale ventilatie in de proeven op Pabatoe dus niet goed had voldaan, werden in 1926 nieuwe opgezet op Deli Toewa (88), waarbij de luchtverplaatsing van beneden naar boven, dus verticaal, zou plaats hebben. Hier werd een gebouwtje opgetrokken bestaande uit een houten geraamte met wanden van celotexplaten (celotex is een materiaal, dat hoofdzakelijk bestaat uit geperste ampas van suikerriet). De afmetingen bedroegen 3.75 m in het vierkant bij een hoogte van 9.25 m. Er konden 10 etages à 24 lange stokken met tabak in opgehangen worden. Een ventilator, die door een kleine stoommachine werd gedreven, blies de lucht onder in het gebouw; boven waren kleppen, om de lucht weer uit te laten. De stoommachine leverde tevens zoo noodig stoom voor een achter de fan geplaatste calorifère, die diende om de binnentredende lucht te verwarmen; bovendien kon hier door middel van eenige sproeiers de lucht met stoom bevochtigd worden, waardoor men de gewenschte luchtvochtigheid kon bereiken.

Er konden in deze installatie in 1926 twee vullingen worden behandeld; de tabak was van een weinig beregend type. Als controle werd tabak van dezelfde pluk in een droogschuur op de gebruikelijke wijze behandeld. Het gebouw voldeed goed; hoewel naar een bekorting van de droogtijd bij deze proeven niet speciaal gestreefd werd, kon na 18 dagen de tabak toch reeds gebundeld worden.

De sortatiecijfers toonen weer duidelijk aan, dat de gelijkmatige opdrogingswijze van de proef voordeelig voor de kleur is geweest. De proeftabak bevatte meer licht en minder bont dan de controle.

| | 1e Proef | Controle | 2e Proef | Controle |
|---|---|---|---|---|
| Som der lichte merken : | 52.8 | 48.4 | 47.7 | 23.7 |
| Som der bonte merken : | 30.3 | 47.4 | 19.3 | 32.0 |

Wel vertoonde de proeftabak een iets hooger percentage druk (merk OB), maar het is niet zeker, dat dit het gevolg was van de droogmethode. Allerlei bijomstandigheden kunnen hierop ook invloed uitgeoefend hebben.

Het is hier de plaats om kort melding te maken van de proeven van de Heer *Schipper*, assistent der Deli Maatschappij (92,93). Deze gaat van een ander principe uit: hij wil door snel drogen speciaal

in de eerste periode een zeer heldere, egale tabak verkrijgen. Gedurende de laatste jaren heeft hij dit idee uitgewerkt ; eerst werd de tabak in een kleine en primitieve installatie behandeld, totdat in 1928 tot aanschaffing van een wat grootere inrichting werd overgegaan, die in 1929 in gebruik genomen zal worden. Wij kunnen hier volstaan met het citeeren van de omschrijving der methode in zijn octrooiaanvraag klasse 79 c 1, No. 34099 Ned. 29-7-'26 : „Het veldgroene blad wordt intens gedroogd met (door een droogmiddel) gedroogde lucht bij matige temperatuur, totdat het bladmoes kraakhard is geworden, en daarna uitgehangen, tot het vaalkleurig is geworden." Eerst wanneer in de nieuwe installatie een voldoende hoeveelheid tabak behandeld is, zal over de waarde der methode een oordeel uitgesproken kunnen worden.

b. Stoken.

Thans moet nog een en ander gezegd worden over het stoken in de droogschuren ; daarover is het laatste woord nog niet gesproken. Het voornaamste wat men met stoken bereikt, is ventilatie. De verhooging van de temperatuur speelt in elk geval een zeer ondergeschikte rol. Integendeel men moet zelfs tegen te hooge temperaturen waken. Deze kunnen plaatselijk toch wel eens voorkomen in de schuren, als de houtvuren te hoog opvlammen. De daardoor ontstaande hooge temperatuur en lage relatieve vochtigheid kunnen aan de tabak van de onderste kilassen schade toebrengen door een te snelle uitdroging, soms zelfs door het verbranden der punten. Het beste is dan ook een groot aantal kleine vuren b.v. 5 à 7 per kamer te branden, om zoodoende in de geheele droogruimte een gelijkmatige trek te verkrijgen. Deze trek is steeds noodig en vooral des nachts en bij vochtig weer, wanneer de relatieve vochtigheid in de schuur zeer hoog wordt. Door goede ventilatie, waardoor steeds versche, drogere of in elk geval minder met waterdamp verzadigde lucht in plaats van de meer verzadigde wordt toegevoerd, dient men rot te voorkomen. Bij ongunstige weersomstandigheden heeft men keus tusschen gevaar voor optredend rot en iets minder mooie tabak door harder stoken. In dit geval moet men toch van beide kwaden wel het laatste kiezen. In dit verband moeten wij nog wijzen op het opbrengen der aangeregen tabak, dat ook niet altijd op de voor het vermijden van rot gunstigste wijze geschiedt. Veelal blijven de aangeregen bladeren, vooral in de drukke planttijd, tot de volgende morgen dicht opeen beneden in de schuur hangen om dan eerst opgebracht te worder. Zeker is het voor het droogproces, vooral wanneer er kans op rot is, gunstiger, indien het opbrengen nog

in de avond van de dag van het plukken geschieden kan, wat trouwens sommige maatschappijen ook trachten te doen.

Over de wenschelijkheid van het stoken, ook zelfs ter voorkoming van rot, loopen de meeningen van de praktijk nog zeer uiteen. Behalve groote vóór- en tegenstanders zijn er planters, die een middenweg kiezen en alleen stoken, als de weersomstandigheden er toe drijven. De voorschriften voor het stoken, b. v. wanneer men er mee moet aanvangen, en hoeveel vuren per kamer moeten worden gebrand, varieeren nogal van jaar tot jaar, en ook bij de verschillende maatschappijen loopen ze dikwijls sterk uiteen.

Meestal wordt op de ondernemingen eigen hout verstookt; vooral albizziahout wordt veel gebruikt. Hier en daar heeft men te kampen met gebrek aan brandhout, wat in de toekomst als gevolg van het aanplanten van mimosa op slijmzieke afdeelingen nog wel toe zal nemen.

Naast hout komen verschillende andere materialen voor stoken in aanmerking. Zoo wordt dikwijls houtskool als brandstof gebruikt, dat hiervoor zeer geschikt is, daar het langzaam doorgloeiend een regelmatige hitte verspreidt; een nadeel vormen echter de hooge kosten.

Ook cokes dient wel als stookmateriaal. Gebrand in open vuren treedt hierbij gemakkelijk door de groote stralende hitte een te sterke uitdroging der in de nabijheid hangende tabak op. Daarom is in 1926 door *Sidenius* op de onderneming Polonia een proef genomen (88), om dit nadeel op te heffen door de cokes te branden in eenvoudige kacheltjes. Deze kacheltjes bestonden uit een cylinder van plaatijzer 50 cm hoog en 20 cm in doorsnee met een rooster van métal déployé boven een kuil in de grond. Hierdoor werden de cokesvuren beter regelbaar en werd een meer gelijkmatige warmte verkregen. In de praktijk heeft men ook dergelijke kacheltjes gebezigd, waarbij echter in plaats van de ijzeren cylinder een korte betonnen buis dienst deed. Wel moet bij het stoken van cokes aandacht geschonken worden aan een mogelijk schadelijk zwavelgehalte daarvan.

In 1928 werd door het Deli Proefstation op verzoek van een maatschappij nog een kleine stookproef genomen met klapperdoppen. Het resultaat was ongunstig; de klapperdoppen vlammen eerst veel te hoog op, waardoor de tabak van de onderste kilas schade kan ondervinden; daarna is het vuur veel te snel uitgebrand. Met uit klapperdoppen bereide houtskool bleken betere resultaten bereikbaar.

Men heeft wel eens het plan opgevat in plaats van open houtvuren een eenvoudige verwarming te bezigen door middel van een

pijpleiding, waardoor rookgassen strijken, dus in de geest van het Amerikaansche flue-curing systeem (zie boven) ; tot uitvoering is het nooit gekomen.

Alvorens dit hoofdstuk te besluiten moet volledigheidshalve nog vermeld worden een door *Sidenius* geconstrueerd en ook beproefd instrument om de hoofdnerf der bladeren af te schaven, waardoor deze veel vlugger zouden kunnen uitdrogen. Het blijkt n. l. herhaaldelijk, dat de nerven een beletsel zijn om tot bundelen over te gaan ; het blad zelf is dan reeds droog, maar de nerf blijft nat, wat vooral bij toa-toh bladeren en bij onberegende tabak nogal eens optreedt. Bovendien zou het geheele blad sneller drogen, wanneer de nerf opengelegd is en zoodoende sneller haar water verliest. Afgezien van kans op infectie door rottingsorganismen en van minder geleidelijk drogen van het blad, dat naar beweerd wordt, zou kunnen optreden, is de methode moeilijk uitvoerbaar, daar zij te veel tijd eischt.

## Hoofdstuk V.

### Laboratoriumproeven betreffende het drogen van tabak in de jaren 1925-1928 (17, 82, 83, 87, 90, 94).

Op een studiereis naar de Vereenigde Staten (83) nam *Sidenius* kennis van een droogsysteem voor tabak, zooals dat door de firma Carrier te Newark was uitgewerkt. Bij de beschrijving der Amerikaansche droogmethoden werd vermeld, dat het tijdelijk op grootere schaal is toegepast in de dekbladdistricten van Amerika, zooals Connecticut en Porto Rico. De tabak bleek door deze behandeling zeer te verbeteren ; men schijnt echter door de hooge kosten van verdere toepassing te hebben afgezien.

Wel zien wij in een publicatie van het tabaksproefstation van Connecticut (17), dat het Carriersysteem daar in het laboratorium wordt aangewend, om bepaalde cultuurvraagstukken op te lossen, zoo b.v. de invloed van de rijpheid en de tijd van plukken op kleur en kwaliteit; de invloed van temperatuur en luchtvochtigheid op het droogproces enz.

In 1921 heeft *Sidenius* (82) met een zelf geconstrueerd apparaat laboratoriumproeven genomen, die echter door de onvolkomenheid van het toestel minder goed slaagden.

Daarom werd later een laboratoriumtoestel van de firma Carrier aangeschaft, waarmee in 1925 en volgende jaren op het Deli

Proefstation proeven zijn genomen (87, 90, 94). Dit toestel is ingericht als volgt : In een goed geisoleerde droogkamer, die ongeveer 200 tabaksbladeren kan bevatten, wordt van boven door een ventilator lucht geblazen, die tusschen de tabak doorstrijkt, en vervolgens beneden kan ontwijken. De constructie is zoodanig, dat voortdurend dezelfde lucht opnieuw kan circuleeren of naar verkiezing telkens een bepaald volume buitenlucht kan worden bijgemengd. Verwarming kan geschieden door het inschakelen van electrische weerstanden in de luchtstroom, terwijl eventueele bevochtiging van de lucht plaats vindt door middel van twee sproeiers, die water zeer fijn verstuiven. Men kan werken bij elke gewenschte temperatuur en luchtvochtigheid. Na een eenvoudige instelling regelen deze factoren zich verder geheel automatisch. De regulatoren werken door samengeperste lucht, waarvoor een aparte luchtpomp aangebracht is. Wordt b. v. de temperatuur te hoog, dan doet de temperatuurregelaar de luchtdruk werken op een veer, die het contact van de verwarmingsdraden verbreekt. Is later de temperatuur weer gedaald, dan houdt deze werking op en wordt de stroom opnieuw ingeschakeld. De relatieve vochtigheid van de lucht wordt geregeld door een zijden draad, die, wanneer de vochtigheid daalt beneden de gewenschte grens zoover inkrimpt, dat door die inkrimping een ventiel opengaat, waardoor de samengeperste lucht naar de watersproeiers gaat, die door hun werking het vochtigheidspercentage weer doen toenemen. De lucht wordt dan weer vochtiger en de zijden draad langer ; wanneer de gewenschte vochtigheid bereikt is, wordt het ventiel gesloten, waarmee de werking der sproeiers tevens ophoudt Met geringe controle kan men op deze wijze de tabak bij alle mogelijke, tevoren vastgestelde omstandigheden van temperatuur en relatieve vochtigheid behandelen.

Met dit toestel zijn door *Sidenius* in 1925 en 1926 verschillende proeven genomen, die in de jaren 1927 en 1928 door ons zijn voortgezet. In de Jaarverslagen van het D. P. S. over de jaren 1925, 1927 en 1928 is hierover reeds het een en ander meegedeeld. We vestigen er hier nogmaals de aandacht op, dat deze proeven niet genomen zijn om dit systeem later ook in de praktijk te kunnen toepassen ; daarvoor zouden de kosten hier zeker veel te hoog zijn ; ook in Amerika is het niet doorgevoerd. De proeven kunnen ons echter leeren, welke invloed verschillende temperatuur en luchtvochtigheid op het droogproces uitoefenen, en zoodoende aanwijzingen geven voor hetgeen in de praktijk geschieden moet.

Er zijn aan dit proefapparaat van Carrier eenige bezwaren verbonden. Ten eerste kan men de ventilatie, die veel krachtiger is dan

men ooit in de groote droogruimten van de praktijk zal kunnen bereiken, niet regelen en in de tweede plaats is het door de wrijving in het toestel zelf, waardoor warmte ontstaat, niet mogelijk, bij constante temperatuur lager dan 31°C te werken, daar een koelinrichting niet aanwezig is. Dit is zeer jammer, daar zoodoende verschillende belangrijke punten niet nader onderzocht kunnen worden. Overigens werkte het apparaat behoudens eenige uitzonderingen zeer goed en regelmatig. Er zijn tot dusver twee en twintig verschillende proeven met het Carrierapparaat genomen bij temperaturen wisselende tusschen 31° en 36° en een luchtvochtigheid van 60 tot 90%. Werken bij nog hoogere temperaturen heeft weinig reden, daar dit zeer waarschijnlijk niet gunstig is voor de tabak en ook oeconomisch in de praktijk niet door te voeren is.

Om tijd te winnen werd de tabak meestal na de kleurzetting uit het toestel genomen, en in onze eigen droogschuur nagedroogd. Ter controle werd daar ook bij elke proef gelijksoortige tabak van dezelfde pluk op de gewone wijze gedroogd. De proeftabak werd steeds na het definitief beeindigen van het droogproces met de controle vergeleken. De tabak van enkele proeven werd bovendien gefermenteerd op de onderneming Gedong Djohore, en daarna opnieuw beoordeeld.

De beoordeeling der proeven laat wel eenige algemeene conclusies toe, die kort als volgt zijn samen te vatten :

1.° Door een gedurende dag en nacht gelijkmatig geleide opdroging wordt tabak verkregen, die veel egaler van kleur is.

2.° Men krijgt meestal helderder kleuren door gelijkmatige opdroging.

3.° Dikwijls wordt door gelijkmatig drogen ook de kwaliteit verbeterd ; de tabak wordt sterker en soepeler.

4.° In de aanvang van het droogproces (kleurzettinsperiode) is een tamelijk hooge luchtvochtigheid gunstig (± 85%). Daardoor kunnen de noodige omzettingen in het blad ongehinderd plaats hebben. Later kan de relatieve vochtigheid zonder gevaar worden verlaagd.

5.° Ventilatie is van groot belang, daar een hooge luchtvochtigheid slechts toe te passen is bij flinke luchtverversching, daar anders rot zou optreden.

6.° De temperatuur bij het drogen moet waarschijnlijk niet hooger dan 30°C zijn.

*Sidenius* kwam bij zijn proeven in Deli en tevoren in de Vorstenlanden tot de conclusie, dat de temperatuur voor het droogproces van tamelijk ondergeschikte beteekenis is. Dit is in tegenstelling met

wat *de Vries* en later *Beets* in de Vorstenlanden vonden, en ook onze laatste proeven wezen in de richting, dat de temperatuur wel degelijk invloed heeft, zij het minder dan *de Vries* aannam. Tabak, die in het Carrierapparaat was gedroogd bij temperaturen van 33° en 36°C, bleek na driemaal in de stapel tot 50°C gefermenteerd te zijn sterk te zijn nagedonkerd, hoewel de andere hierboven genoemde voordeelen van egaliteit en kwaliteit behouden waren gebleven. Vandaar onze zesde conclusie, dat de temperatuur zeker wel een rol speelt.

We kunnen hier reeds meedeelen, dat de resultaten der zoo dadelijk te beschrijven proeven op groote schaal in het algemeen deze conclusies hebben bevestigd.

## Hoofdstuk VI.

### Droogproeven op Soengei Sikambing in 1927 en 1928.

Deze proeven zijn reeds in het kort vermeld in de Jaarverslagen (90,94) van het Deli Proefstation over de in de titel genoemde jaren, terwijl door *Kuijper* (91) een korte beschrijving van de in 1927 genomen proef gegeven is in het Gedenknummer van de Indische Mercuur 1928 (p. 40).

De stoot tot de uitvoering dezer proeven is in 1926 gegeven door de Heer *Lutjens*, toen Hoofdadministrateur van de Deli-Maatschappij. Hij was van meening, dat het drogen bij het tegenwoordige systeem van tijdelijke droogschuren niet belangrijk te verbeteren is, wat ook onze opinie is en hetgeen ook wel blijkt uit het feit, dat het drogen nog vrijwel op dezelfde wijze geschiedt als in het begin van het bestaan van de Deli-tabakscultuur. Ongetwijfeld zijn en worden met het oude systeem goede resultaten bereikt, maar bij ongunstige weersomstandigheden bederft nog dikwijls tabak. Een goede reguleering van het proces onder alle omstandigheden is niet mogelijk.

*Lutjens* nu heeft een plan ontworpen om te komen tot permanente gebouwen voor het drogen; per afdeeling zou één dergelijk gebouw komen, bestaande uit talrijke kamers verdeeld over 4 verdiepingen. Het transport van de tabak in het gebouw zou door liften geschieden. Verwarming was gedacht door middel van met stoom verhitte buizen, terwijl ventilatie door electrisch aangedreven fans zou plaatshebben. Hiervoor zou een locomobiel met dynamo noodig zijn. Zijn denkbeelden, uitgedrukt in een nota van

einde 1925 aan het Tabaksbureau te Amsterdam, gelijken in vele opzichten op hetgeen door *Kasteleyn* (zie Hoofdstuk IV) in 1911 reeds is geopperd. Als voordeelen van zijn plan noemt hij: Winst op kleur en kwaliteit; geen gevaar voor rot, schimmel en onsterk blad; minder stukblad; vermindering van transport, trekvee, veestapel en karren; besparing op wegenonderhoud; minder brandgevaar en lagere assurantiepremies; besparing op werkvolk; geen hout- en atapkwesties meer; centralisatie van toezicht. Daartegenover staan als nadeelen: Grooter transport van groen blad, waarvoor aanleg van smalspoor noodig is en de zeer hooge bouwkosten.

Hoewel niet alle voordeelen even vaststaan, wettigden toch de groote belangen, die bij het probleem betrokken zijn, alleszins het nemen van proeven in deze richting. Daarom werd van het groote door *Lutjens* ontworpen drooghuis, dat per afdeeling noodig zou zijn, één kamer gebouwd op Soengei Sikambing, waarin de bedoelde proeven zijn genomen onder leiding van het proefstation.

Overgaande tot de bespreking der genomen proeven (één in 1927; twee in 1928) moet allereerst de inrichting van het gebouw worden beschreven.

*a. Inrichting van het gebouw.*

Het oorspronkelijke plan *Lutjens* werd in een bespreking tusschen deze en de Directeur van het Deli Proefstation in October 1926 in zooverre gewijzigd, dat de luchtcirculatie verticaal in plaats van horizontaal zou plaats hebben, hetgeen immers bij vele vroeger genomen proeven gunstiger was gebleken. Verder werden in deze bijeenkomst de algemeene lijnen vastgesteld, om in de geheele droogruimte een gelijkmatige ventilatie, temperatuur en luchtvochtigheid te bereiken.

Het gebouw is opgetrokken in vakwerk met halfsteens muren, 30 m lang en 14.4 m breed. Op ongeveer 90 cm boven de grond bevindt zich een houten vloer in het gebouw. De ruimte hierboven, waar de tabak wordt opgehangen, is 5 m hoog. Op deze hoogte bevindt zich de onderste zoldering van hout. Op 75 cm daarboven is een tweede geheel gesloten zoldering van celotex, waarboven tenslotte een zadeldak van gegolfd dakijzer. In elk der lengtezijden van het gebouw zijn 10 luiken van 200 $\times$ 90 cm gemaakt, die draaibaar zijn om een verticale as en op elke gewenschte wijdte kunnen worden geopend.

Het ventilatiesysteem bij gesloten luiken is als volgt: de buitenlucht treedt binnen door 15 openingen van 60 $\times$ 45 cm, die op regelmatige afstanden in de muur zijn aangebracht dicht bij de be-

gane grond onder de houten vloer. Door spleten in de vloer komt de lucht dan in de ruimte, waar de tabak hangt. Om overal in het gebouw eenzelfde gelijkmatig opstijgende luchtstroom te verkrijgen, zijn de spleten tusschen de planken van de vloer zoodanig aangebracht, dat zij aan de zijkanten slechts smal zijn, en naar het midden toe steeds breeder worden. Zoodoende ondervindt de luchtstroom aan de zijkanten een grootere weerstand dan in het midden, waardoor in de geheele ruimte een gelijkmatige trek ontstaat. De lucht gaat na de tabak gepasseerd te zijn door de onderste houten zoldering, waarin ook spleten zijn aangebracht, geheel correspondeerend met die in de vloer. Uit de ruimte tusschen de beide zolderingen wordt de lucht ten slotte naar buiten weggezogen door 15 electrisch aangedreven ventilatoren.

Eerst was gedacht aan verwarming door middel van stoom; later werd besloten, deze electrisch te doen geschieden. Bij een proef als deze gaf dit een groot voordeel, daar de warmtetoevoer gemakkelijk regelbaar, en het energiegebruik steeds te meten is. Het drooghuis werd daarom gebouwd op Soengei Sikambing aan de electrische kabel van Medan naar Bindjey. In elk der 15 openingen, waardoor de lucht onder de vloer binnentreedt, zijn drie electrische verwarmingselementen aangebracht, die elk afzonderlijk zijn in te schakelen, zoodat naarmate men het noodig of wenschelijk acht, meer of minder verwarmd kan worden.

Oorspronkelijk was men op de mogelijkheid bedacht, dat het noodig zou kunnen zijn op zeer droge dagen de lucht in het drooghuis te bevochtigen. Voorloopig werd echter afgezien van het aanbrengen van een bevochtigingsinstallatie; de genomen proeven hebben later bewezen, dat deze ook niet noodig is.

De stokken, waaraan de tabak wordt opgehangen, zijn de gewone stokken (anak kajoe's) van bamboe van 13 voet lengte. Deze rusten in de droogruimte op een ijzeren gestel. Er zijn 7 rekken (kilassen) op een afstand van 2 voet (in de gewone droogschuren 2½ voet) boven elkaar. De onderste kilas met tabak is op een hoogte van slechts 1 m. boven de vloer, zoodat de geheele ruimte wordt benut, terwijl in de droogschuren de onderste tabak op ± 2½ m. boven de grond wordt opgehangen, waardoor veel ruimte niet nuttig gebruikt wordt. De stokken hangen in het drooghuis evenwijdig aan de breedterichting, terwijl ze in de gewone droogschuur in de lengterichting hangen. Invloed op het verloop van het drogen heeft dit overigens niet. In de breedte van het drooghuis is plaats voor 3 rijen stokken. In de lengte zijn 10 kamers elk van 2.40 m. breed. Bij de genomen proeven werden op

deze afstand 16 stokken met tabak gehangen, dat is dus één stok per 15 cm. In de gewone droogschuur wordt (en dit is ook noodig!) veel wijder gehangen; gemiddeld is daar de afstand op de kilassen voor stokken met zandblad 18 cm, voor het overige blad 20 à 22 cm.

In de ruimte kunnen dus naar de boven beschreven maatstaf worden opgehangen 3 × 7 × 10 × 16 = 3360 stokken à 80 bladeren = 268800 bladeren.

Rondom de rekken, waarop de tabaksstokken rusten, bevindt zich een open gang, die langs de lengtezijden ruim 1 m, langs de breedtezijden 2½ m breed is. In het begin was de vloer van deze gangen ook van spleten tusschen de planken voorzien. Daar echter de hierdoor opstijgende lucht niet aan de drogende tabak ten goede kwam, werden deze openingen afgesloten, eerst door de gangen met tabaksmatten te beleggen, in het volgend jaar door de planken van de vloer in deze gangen aaneen te laten sluiten. Zoodoende werd de ventilarielucht meer direct onder de tabak geleid.

Zoo was in korte trekken de inrichting van het drooghuis bij het begin der proefnemingen. Op fig. I ziet met het drooghuis van buiten, terwijl fig. II een duidelijk beeld geeft van het inwendige. Het ijzeren gestel en het ventilatiesysteem van vloer en zoldering zijn hierop zeer goed te zien.

De opzet nu der proeven was: Het volgen van het praktijksysteem, maar daarbij de nacht zooveel mogelijk aan de dag gelijk te maken, om hierdoor liefst te komen tot een kortere droogtijd, en door gelijkmatige omstandigheden betere tabak te krijgen. *Het is er dus niet om te doen geweest om door een geforceerde werkwijze zeer snel te drogen,* waarbij steeds kans bestaat op ingrijpende wijzigingen in de eigenschappen van de tabak. Vooral gedurende de kleurzettingsperiode zou de droging zoo weinig mogelijk versneld worden.

Het groote verschil van dit drooghuis vergeleken met een gewone droogschuur is, dat de wanden van de eerste ondoorlatend zijn, terwijl een atapschuur steeds (ook bij ongunstig weer) veel lucht doorlaat.

Bovendien brengt het bouwmateriaal van de atapschuur mee, dat het verschil in omstandigheden bij droog en vochtig weer in de schuur juist grooter wordt; bij droog weer krult de atap om, zoodat meer lucht naar buiten kan treden, bij vochtig weer sluit dit materiaal meer aaneen, zoodat de ventilatie geringer wordt. Dit werkt dus tegengesteld aan de eisch: gelijkmatige droging.

Daar het gebouw eerst einde Mei 1927 gereed kwam, kon in

dat jaar nog slechts één vulling met tabak worden behandeld. Voordat de tabak binnenkwam, was het noodig, eerst gedurende eenige dagen in het leege gebouw te probeeren, wat met de verwarming en de ventilatie te bereiken viel. Dit had tevens het voordeel, dat het gebouw zelve en de ondergrond wat uitdroogden. De vochtigheid hiervan heeft zeker aan de eerste proef wel eenige afbreuk gedaan. De drainage van de ondergrond werd nog zeer verbeterd door het graven van een diepe goot rondom het gebouw.

De te drogen tabak werd geplukt uit de afdeeling van de onderneming Rotterdam B, waarin het drooghuis was gelegen. Om een goede vergelijking mogelijk te maken, werd telkens, wanneer tabak in het drooghuis werd gebracht, tegelijkertijd een gelijke hoeveelheid gelijksoortige tabak geplukt, die in een gewone droogschuur geheel werd behandeld op de manier, zooals op de onderneming gebruikelijk is. Om dit te bereiken werd op één dag al het geplukte blad van bepaalde petaks van alle oneven velden van de afdeeling naar het drooghuis gebracht, terwijl het overeenkomstige blad van dezelfde petaks van alle even velden naar de controle-droogschuur werd gedirigeerd. De vulling geschiedde in twee dagen. De tweede dag werden de rollen omgedraaid: nu ging het blad der even velden naar het drooghuis, dat der oneven velden diende als controle. Op deze wijze werden, ook al waren in de afdeeling verschillende lijnen tabak geplant, goed vergelijkbare hoeveelheden tabak verkregen.

Bij het aanrijgen van de proeftabak in het drooghuis werd dadelijk het bezwaar ondervonden, dat de koelies met de pikoelans vol groene tabak de zijgangen in de lengterichting van het gebouw niet konden passeeren, daar deze juist iets te smal waren. De pikoelans moesten nu alle in de breedtegang dicht bij de deur neergelegd en de tabak vandaar naar de aanrijgplaatsen gedragen worden. Bij de eerste proef werd alle op de eerste dag aangeregen tabak in de eene helft van het drooghuis (het verst van de deur) opgebracht op de kilassen van boven tot beneden toe. Daardoor was de tweede dag slechts de helft van het gebouw als aanrijgruimte te gebruiken, daar de onderste tabak zoo laag hing, dat daaronder geen plaats meer was voor de aanrijgsters. Een groot gedeelte van de groene tabak moest bij de vulling van de tweede helft toen eerst in een naburige droogschuur worden aangeregen, en later weer naar het drooghuis overgebracht worden, wat zeker niet bevorderlijk voor de tabak was.

Dit laatste bezwaar werd bij de in 1928 genomen proeven opgeheven, doordat toen alle op de eerste dag aangeregen tabak direct

werd opgebracht op de hoogste kilassen over de geheele lengte van het gebouw, zoodat de volgende dag de geheele ruimte beneden weer voor het aanrijgen beschikbaar was. Principieel is het minder juist, om versche tabak onder reeds drogende tabak te hangen, zooals thans geschiedde; een verschil van slechts één dag in plukdatum zal echter geen groote rol spelen; schadelijke gevolgen zijn er dan ook niet van ondervonden.

Gedurende alle proeven zijn uitgebreide waarnemingen van temperatuur en relatieve vochtigheid verricht zoowel in het drooghuis, als in de schuur, die de controle tabak bevatte; dit gebeurde zoowel door thermometeraflezingen (natte en droge bol) als met behulp van zelfregistreerende thermo- en hygrographen. Bovendien werden waarnemingen omtrent de buitenlucht gedaan, waartoe eenige thermometers in een daarvoor geconstrueerd ataphuisje waren opgesteld. Ook werd regelmatig elke 12 uren de indroging zoowel van proef- als controletabak bepaald. Dit geschiedde door weging van eenige proef- en controlestokken met een datjin ( = Chineesch weeginstrument gelijkend op een unster), waarbij direct het nog aanwezige gewichtspercentage van het aanvangsgewicht kon worden afgelezen.

De controle bij de eerste proef was in handen van de assistent van de Deli Maatschappij *Röhm* en schrijver dezes; bij de verdere proeven had laatstgenoemde alleen de leiding. De aflezingen der thermometers en de wegingen van de tabak geschiedden door ervaren inlandsche laboranten van het proefstation, zoowel overdag als des nachts. Verder was des nachts steeds een toekang aanwezig, om- overigens zelden voorkomende-storingen onmiddellijk te kunnen verhelpen.

Overal, waar dit noodig was, werd raad en steun ontvangen van de Heeren van de onderneming Rotterdam B. De administrateur *van Oorschot* volgde persoonlijk vrijwel dagelijks het verloop van het drogen, en gaf ook bij elke proef aan, wanneer de tabak gebundeld kon worden, opdat dit geheel zou geschieden volgens de beoordeeling in de praktijk.

*b. Beschrijving der afzonderlijke proeven.*

Thans kan worden overgegaan tot de beschrijving van het verloop der proeven afzonderlijk. De algemeene gang van zaken was bij alle drie in groote trekken dezelfde. Daarom zal alleen de eerste proef meer uitvoerig worden beschreven. Voor de volgende kan, om niet telkens in herhalingen te vervallen, met een beknopter verslag worden volstaan.

*1e Proef, 1927* (90,91).

Daar het drooghuis eerst einde Mei gereed kwam, was het beste blad niet meer voor de proefneming beschikbaar. Op 29 Mei werd volgens het boven beschreven systeem van plukken voetblad A uit een der laatste petaks geplukt, en wel 1421 stokken à 80 bladeren in het drooghuis en 1686 stokken als controle in de gewone droogschuur. De volgende dag werd voetblad C geplukt, 1312 stokken in het drooghuis en 1523 stokken in de schuur.

In het drooghuis waren dus totaal 2733 stokken à 80 bladeren = 218640 bladeren aanwezig; de tabak hing op 6 van de 7 kilassen, de onderste was leeg. In de schuur dienden als controle 3209 stokken = 256720 bladeren, die bijna vier kamers in beslag namen.

De tabak in het drooghuis werd, na aangeregen te zijn, nog des namiddags opgebracht. Over het aanrijgen en opbrengen en de hierbij ondervonden moeilijkheid werd boven reeds gesproken. In de schuur werd de tabak, zooals gebruikelijk, op de ochtend na de plukdatum opgebracht na des nachts dicht opeen op de onderste kilassen te hebben gehangen. Hierdoor was het drooghuis dus in een eenigszins gunstiger conditie.

De controletabak zou verder geheel behandeld worden, zooals op de onderneming gebruikelijk is, wat betreft het openen en sluiten der kleppen (tingkaps), het stoken enz.

De gang van zaken in het drooghuis was op een normale dag zonder regen ongeveer de volgende: Zoodra des ochtends de buitentemperatuur gestegen was en de relatieve vochtigheid buiten laag genoeg was geworden, om er voor het droogproces voordeel van te hebben d. w.z. lager dan binnen, wat meestal om 8 à 9 uur het geval was, werd de verwarming geheel afgezet en werden de luiken geopend. Deze luiken werden zoo geregeld, dat de tabak geen nadeel van te sterke wind of van direct zonlicht kon ondervinden. Eenige kunstmatige ventilatie bleef echter ook overdag in verband met het niet doorlatende materiaal der wanden steeds gewenscht, om welke reden de ventilatoren dan op halve kracht bleven doorloopen. Des namiddags, wanneer de temperatuur buiten begon te dalen en de relatieve vochtigheid weer te hoog werd om er van te kunnen profiteeren, werden de luiken gesloten. Dit moest meestal om 4 uur geschieden, soms iets later; een enkele maal op een zeer droge dag konden de luiken met voordeel tot 5 uur geopend blijven. Zoodra de luiken dicht waren, werd ook in elk der luchtaanzuigopeningen beneden in het gebouw het eerste der drie verwarmingselementen ingeschakeld, om 8 uur volgde het tweede en te middernacht tenslotte werd op volle capaciteit verwarmd

tot de volgende ochtend. Door op deze wijze te werk te gaan werd een tamelijk gelijkmatig verloop van temperatuur en luchtvochtigheid in het drooghuis verkregen. In elk geval bleven de genoemde omstandigheden hier heel wat gelijkmatiger, dan ooit in een droogschuur door middel van het regelen der kleppen en door stoken bereikt kan worden. Zonder twijfel heeft dit een gunstige invloed op de tabak uitgeoefend, zooals duidelijk bij de vergelijking van proef- en controletabak na de sortatie is gebleken.

Het gelijkmatige verloop van temperatuur en luchtvochtigheid in het drooghuis is duidelijk te zien op de bijgevoegde grafische voorstelling op fig. IV, waar voor een week de temperatuurlijn en de vochtigheidslijn zijn afgebeeld, zooals die in het drooghuis (en ter vergelijking in de droogschuur) door thermo- en hygrographen zijn geregistreerd.

De grafische voorstelling op fig. V geeft temperatuur en luchtvochtigheid over eenige dagen aan, zooals die door aflezingen van de droge en natte thermometer werden waargenomen; hier zijn drooghuis, droogschuur en buitenatmospheer met elkaar vergeleken. De lijnen, die de variaties der buitenomstandigheden aangeven, schommelen zeer sterk, die in de droogschuur reeds veel minder, terwijl direct weer de grootere gelijkmatigheid in het drooghuis sterk opvalt.

Ter verduidelijking mogen hier ook nog de waarnemingen van één dag afzonderlijk vermeld worden:

| Uur van de dag | Temperatuur | | | Relatieve Vochtigheid | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Buiten | Droogschuur | Drooghuis | Buiten | Droogschuur | Drooghuis |
| 3 u. v. m. | 23.6 | 23.6 | 28.8 | 92 | 96 | 76 |
| 6 u. „ | 22.8 | 23.6 | 28.8 | 98 | 94 | 75 |
| 9 u. „ | 27.4 | 25.2 | 27.6 | 81 | 92 | 81 |
| 12 u. „ | 30.6 | 29.2 | 28.8 | 64 | 69 | 75 |
| 3 u. n. m. | 32.1 | 28.8 | 29.0 | 64 | 76 | 79 |
| 6 u. „ | 27.4 | 27.8 | 29.6 | 85 | 87 | 80 |
| 9 u. „ | 24.2 | 25.2 | 28.6 | 92 | 90 | 81 |
| 12 u. „ | 24.2 | 25.0 | 29.6 | 94 | 92 | 75 |
| Grootste schommeling | 9.3 | 5.6 | 2.0 | 34 | 27 | 6 |

Ook bleek uit waarnemingen verricht op verschillende plaatsen in het drooghuis, dat de gelijkmatige condities van tempera-

tuur en vochtigheid door de geheele ruimte heerschten in tegenstelling met de droogschuren, waar tusschen verschillende plaatsen dikwijls groote verschillen kunnen worden geconstateerd.

Dat dit alles ook invloed heeft op de snelheid en gelijkmatigheid van indroging, bewijst de grafische voorstelling op fig. VI, die aangeeft, hoeveel % van het aanvangsgewicht der groene tabak, dat op 100% gesteld is, telkens na een bepaald aantal dagen nog aanwezig was, hetgeen door weging werd bepaald (zie boven). Ook hier blijkt weer de indroging van de drooghuistabak die van de tabak uit de droogschuur in gelijkmatigheid ver te overtreffen.

In het voorgaande werd de werkwijze in het drooghuis bij normaal goed weer beschreven. Op regendagen, die echter weinig voorkwamen, moesten de luiken voortdurend gesloten blijven, en kon eenige verwarming niet worden ontbeerd. In de droogschuren verkeert men dan in ongeveer hetzelfde geval. Ook daar blijven de kleppen gesloten en gaat men voort met stoken.

Bij deze eerste proef bleek reeds in het begin, dat een groot bezwaar was: te geringe ventilatie. Dit kwam uit, doordat de snelheid van indroging in het drooghuis bij die in de schuur achterbleef. Zelfs vreesde men na de eerste week voor een beginnend optreden van schimmel, hetgeen, het zij hier dadelijk vermeld, gelukkig loos alarm bleek. Niettemin werd besloten de ventilatie krachtig te verbeteren. Daar vloer en onderste zoldering aan de opstijgende luchtstroom door de te nauwe spleten tusschen de planken betrekkelijk veel weerstand in de weg legden, werden op regelmatige afstanden eenige planken uit de vloer weggenomen. De ventilatie werd op deze wijze aanmerkelijk verbeterd. Het verschil in opdrogingssnelheid tusschen drooghuis en schuur werd nu spoedig opgeheven. Van schimmel of rot is niets meer te bespeuren geweest.

Met behulp van een anemometer (= windsnelheidsmeter) werd nog nagegaan, hoe groot de luchtverplaatsing was. Per minuut bleek door de 15 ventilatoren ongeveer 240 $m^3$ lucht te worden uitgeblazen. Het geheele gebouw met een inhoud van 2800 à 2900 $m^3$ wordt dus in 12 minuten d.i. vijfmaal per uur geventileerd. Door meting bij de luchtaanzuigopeningen beneden werd ruim 200 $m^3$ aangezogen lucht gevonden. Dit verschil is deels te verklaren door uitzetting van de lucht ten gevolge van de verwarming, voor de rest is het z.g. „valsche" lucht, die werd meegezogen door luchtlekken bij de deur en eenige slecht sluitende luiken.

Gedurende de eerste periode, de z.g. kleurzetting, was op het oog weinig verschil tusschen proef- en controletabak te bespeu-

ren. De hoop bestond, dat bij de nadroging, waar het voornamelijk gaat om het drogen van de nerven, een bekorting van de droogtijd kon worden verkregen. Dit nu is inderdaad het geval geweest, zoodat de proeftabak volgens het oordeel der deskundigen op 15 Juni beslist bundelbaar was, d.i. voor het voetblad A na 17 dagen, voor het voetblad C na 16 dagen (volgens sommigen zelfs nog één dag vroeger). Jammer genoeg moest het bundelen wegens de betaaldag der koelies twee dagen worden uitgesteld. De controletabak in de atapdroogschuur werd na 21 resp. 20 dagen gebundeld, hetgeen ook door begunstiging van het weer vrij snel te noemen is. De tijdwinst heeft dus 4 (mogelijk 5) dagen bedragen.

Daar het op de dag vóór het bundelen zeer droog, Bohorokachtig weer was geweest, werd bij het bundelen de last ondervonden, dat het lang duurde, voordat de tabak voldoende soepel was geworden. De verwarming was niet meer ingeschakeld; de luiken werden opengelaten, om de vochtige buitenlucht binnen te doen treden, en er werd doorgegaan met ventileeren. Echter kon eerst 's ochtends vroeg tegen vier uur met bundelen worden aangevangen, en zelfs toen was de bovenste tabak nog nauwelijks voldoende soepel. Het bundelen duurde tot half zeven, waarna de tabak direct naar de fermenteerschuur van Rotterdam B werd getransporteerd.

De verdere behandeling der tabak geschiedde op de gewone manier door de onderneming Rotterdam B. Na afloop van de fermentatie en sortatie werden de resultaten beoordeeld door de Wd. Hoofdadministrateur van de Deli-Maatschappij met één der inspecteurs tezamen met het proefstation en de Heeren van Rotterdam B.

Voor een vergelijkende sortatie van het voetblad A werd willekeurig uit de partijen proef- en controletabak elk 50 kg. gesorteerd. Hieronder volgt de zoo verkregen merkenlijst; de merken zijn die der Deli Maatschappij 1927.

| | Merk | Proef | Controle |
|---|---|---|---|
| Schoon | B | 7% | 10% |
| | VV | 7% | 12% |
| | LB | 7% | 12% |
| | V | 5% | 8% |
| | LV | 8% | 8% |
| | L | 7% | 4% |
| Dood | K | 4% | 4% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | F | —% | 2% |
| Vuil | SK | 4% | 2% |
| | SSK | 3% | 2% |
| | BB | 3% | 2% |
| Druk | OB | 15% | 6% |
| Stuk | XB | 8% | 8% |
| | XV | 4% | 4% |
| | XLV | 4% | 6% |
| | XL | 7% | 6% |
| | XK | 7% | 4% |
| Som der lichte merken : (V, LV, L, K, F, SK, SSK, XV, XLV, XL, XK) | | 53% | 50% |
| Som der vale merken : (VV, V, LV, F, XV, XLV) | | 48% | 40% |

Deze merkenlijsten geven evenwel allerminst een juist beeld; het type van beide partijen was zoo verschillend, dat het vrijwel niet mogelijk was, proef- en controletabak volgens één kleurenschaal te sorteeren. In alle merken was de drooghuistabak veel lichter, terwijl de tabak uit de schuur meer donkerbruin was met typisch donkere koppen. Werd de proeftabak echter vergeleken met gemiddelde ondernemingstabak, dan waren de verschillen niet zoo groot, hoewel de proeftabak ook dan nog een helderder indruk maakte.

De donkere kleuren van de controletabak en vooral de donkere koppen daarvan moeten voor een deel waarschijnlijk op rekening gesteld worden van te zwaar stoken. Ook de geur — een sterke rooklucht — wees hierop. Nu was deze tabak opgehangen in een schuur, waar overigens geen tabak hing, waardoor bijzondere zorg, in casu hard stoken, in de hand gewerkt is. Wij weten niet of dit de eenige oorzaak van de afwijkende tabak geweest is, maar in elk geval is in 1928 deze mogelijkheid grootendeels vermeden door de betreffende tabak tusschen andere op te hangen.

Van het merk OB (= druk) werd bij proef- en controletabak resp. 15 en 6% uitgesorteerd, hetgeen een nadeelig verschil van 9% voor de proef aanwijst. We kunnen hier direct vermelden, dat de eerste proef in 1928 geen druktabak opleverde, terwijl het verschil in de laatste proef ook praktisch nihil was.

De andere helft der eerste vulling, bestaande uit voetblad C, wees geheel dezelfde verschillen aan met de controle.

*Door deze eerste proef was dus bewezen, dat tabak zeer goed*

*in een dergelijk gebouw van niet doorlatend materiaal gedroogd kan worden zonder gevaar voor schimmel of rot. De droogtijd kon met 4 à 5 dagen worden bekort. De gelijkmatige omstandigheden in het drooghuis hebben een gunstige invloed gehad op de kleur; deze is helderder geworden.* Op grond van de ervaring in deze proef hadden wij hoop, dat bij een verbeterde ventilatie de droogtijd mogelijk nog meer zou kunnen worden bekort; deze verwachting is, zooals blijken zal, niet bewaarheid.

Wij zochten in de richting van ventilatie op grond van de volgende overwegingen: Uit de litteratuur en uit onze eigen waarnemingen bleek drogen bij hooge luchtvochtigheid in de beginperiode gewenscht te zijn. De lucht, waarin het blad zich bevindt, kan dus maar weinig waterdamp opnemen. Men kan om sneller te drogen nu twee wegen volgen: 1e de lucht verwarmen, waardoor de relatieve vochtigheid daalt, wat niet gewenscht wordt, 2e door ventilatie steeds nieuwe lucht bij het blad brengen, die dus weer vocht kan opnemen. Verwarmen beinvloedt de processen in het drogende blad en kan schadelijk zijn; bovendien is verwarming in de praktijk in groote ruimten zeer duur, terwijl het veel toezicht vraagt. Verbetering van de ventilatie lag dus voor de hand (zie ook Hoofdstuk V), waarbij tevens de hooge luchtvochtigheid gehandhaafd kan blijven.

Daartoe werden, voordat verdere proeven genomen werden, de volgende veranderingen aan het drooghuis aangebracht. In de eerste plaats werden de vloer en de onderste zoldering geheel opnieuw gelegd met wijdere spleten van ongeveer 4 cm breedte tusschen de planken, en wel zoodanig, dat er zich aan de zijkanten weinige en naar het midden toe steeds meer spleten bevonden. De ligging van de vloer is op fig. III goed te zien. In de gangen rondom de tabak werden de planken aaneensluitend gelegd, opdat de beneden aangezogen lucht meer direct aan de tabak ten goede zou komen. Ook werden om deze reden de verwarmingselementen in houten kokers geplaatst, die vanaf de aanzuigopeningen de lucht direct leidden onder de ruimte, waar de tabak wordt opgehangen. Verder werden deur en luiken beter sluitend gemaakt, waardoor voorkomen werd, dat veel „valsche" lucht binnengezogen werd. Tenslotte werd ter uitbreiding van de capaciteit der ventilatie in het midden van beide breedtezijden van het drooghuis nog een grootere ventilator aangebracht. Een der kleine ventilatoren moest hiervoor worden verwijderd, zoodat thans de luchtverplaatsing geschiedde door 2 groote en 14 kleine ventilatoren. Om de regelmaat der ventilatie niet te verstoren werd door de beide groote ventilatoren de lucht uit het

midden van de droogruimte weggezogen door middel van twee 60 cm wijde buizen, die tusschen de beide zolderingen waren aangebracht. Het door alle ventilatoren tezamen uitgeblazen luchtkwantum bedroeg nu, zooals door anemometerwaarneminigen bleek, 400 $m^3$ per minuut in plaats van 240 $m^3$ vóór het aanbrengen der verbeteringen. De lucht in het gebouw wordt dus thans in 7 minuten of ruim 8 maar per uur ververscht.

Zoo was de toestand bij de aanvang der droogproeven in 1928.

*2e Proef, 1928* (94).

De dagelijksche gang van zaken was vrijwel gelijk aan die bij de vorige proef, zoodat verwezen kan worden naar wat boven hierover gezegd is.

Voor deze proef werd op 28 en 29 April geplukt goed beregend onderste voetblad A uit de drie eerste petaks van de afdeeling. In het drooghuis werden binnen gebracht 1362 + 1362 = 2724 stokken à 80 bladeren = 217920 bladeren; ter controle in de gewone schuur dienden 1643 + 909 = 2552 stokken of 204160 bladeren. Er was voor gezorgd, dat de controle tabak, die 3 à 4 kamers in beslag nam, nu tusschen andere ondernemingstabak in kwam te hangen onder vermijding van de eindkamers van de schuur. Ook werd er zorg voor gedragen, dat de behandeling in geen enkel opzicht afweek van die der andere tabak in de droogschuren, waardoor de fouten van het vorige jaar, toen vermoedelijk te hard gestookt was, thans werden vermeden en de controletabak als vergelijkingsobject een juiste maatstaf opleverde.

Het blad kwam droog binnen; ook verder gedurende de proef is praktisch geen regen gevallen.

De atmospheer in het gebouw was voortdurend zeer frisch en aangenaam; van schimmel of rot werd dan ook niets gemerkt, terwijl juist in 1928 in het algemeen vrij veel last van schuurrot werd ondervonden.

Bij deze proef bleek, dat tengevolge van de sterkere ventilatie de bereikte temperatuur iets lager was dan het vorige jaar. Dit is niet te verwonderen, daar dezelfde verwarming natuurlijk niet in staat kan zijn een zooveel grooter luchtkwantum (400 in plaats van 240 $m^3$ per minuut) op dezelfde temperatuur te brengen. Vooral de eerste dagen van de proef, toen ook de grootste hoeveelheid vocht verwijderd moest worden, was de lagere temperatuur opvallend; daarna treedt een langzame, maar geleidelijke stijging in, gelijk men uit de grafische voorstelling op fig. VII, opgenomen met een zelfregistreerend instrument, heel duidelijk kan zien. Tevens ziet men

hier, dat de relatieve vochtigheid van de lucht, die in het begin vrij hoog is, geleidelijk daalt, naarmate meer water uit de tabak verdampt is.

De kleur van de proeftabak was na ongeveer zes dagen „gezet"; dit was iets sneller dan in de schuur. Ook waren de kleuren van de proef op het oog egaler. De snelheid van indroging, die weer door wegingen werd vastgesteld, was behoudens de eerste drie dagen, toen de schuur iets in het voordeel was, voor de proef sneller en vooral gelijkmatiger. Na een week zag het er naar uit, of de proeftabak binnen 14 dagen bundelbaar zou zijn. Deze verwachting, die ook als mogelijkheid werd geopperd na de eerste proef, werd niet bewaarheid. Wel waren na 14 dagen zeker 97% van alle bladeren droog en bundelbaar, ook naar het oordeel van de administrateur van Rotterdam B; de nerven van de zeer geringe rest bleven echter hardnekkig de groene kleur behouden. Op 15 Mei, toen de tabak 16 resp. 17 dagen gehangen had, was alles zonder risico te bundelen. Wederom moest echter wegens de betaaldag der koelies hiermee een dag gewacht worden. Daar men het vorige jaar eerst tegen de ochtend met bundelen had kunnen aanvangen, werd thans beproefd dit tijdstip te vervroegen, door reeds de dag tevoren niet meer te ventileeren; 's avonds bleven de luiken geopend. Wel kon op deze wijze eerder (te ± 11 uur) met bundelen worden begonnen, maar toch duurde het nog zeer lang, voordat alle tabak van de bovenste kilassen voldoende soepel was geworden. Deze werd daartoe eerst voor de geopende luiken gehangen, maar ook op die manier duurde het afbundelen nog ongeveer tot 's morgens vroeg. De controletabak uit de schuur werd weer na een normale droogtijd van 20 resp. 21 dagen gebundeld. Bij ontvangst der gedroogde tabak op Rotterdam B viel het dadelijk op, dat de proeftabak soepeler van kwaliteit en egaler was, en veel meer lichte kleuren bevatte.

De verdere behandeling van de tabak geschiedde weer in de fermenteerschuur van Rotterdam B. Daar het à priori niet uitgesloten was, dat de proeftabak zich in de stapel afwijkend zou gedragen, werd ook dit punt thans nagegaan. De proeftabak werd daartoe telkens als een apart blok in de stapels ingestapeld; hierin werd dan een extra thermometer gelegd. Uit de waargenomen temperaturen bleek, dat de proeftabak volkomen normaal opliep. De volgende cijfers kunnen dit bewijzen:

| Datum | Temperatuur van de andere ondernemingstabak. | | Temperatuur van de proeftabak. |
|---|---|---|---|
| | A stapel. | | |
| 18–5–'28 | 50 | | — |
| 19–5 | 51 | | 42 |
| 20–5 | 53 | | 49 |
| 21–5 | 54 | | 53 |
| 22–5 | 54 | | 53 |
| | B stapel. | | |
| | Onder | Boven. | |
| 28–5–'28 | 40 | 43 | 41 |
| 29–5 | 43 | 44 | 44 |
| 30–5 | 45 | 47 | 46 |
| 31–5 | 47 | 48 | 48 |
| 1–6 | 48 | 50 | 49 |
| 2–6 | 49 | 51 | 50 |
| 3–6 | 50 | 52 | 51½ |
| 4–6 | 51 | 53½ | 53 |
| 5–6 | 51 | 54 | 53 |

Gevaar voor een abnormale fermentatie is dus niet te duchten.

Bij de sortatie werden 50 kg willekeurig genomen proef- en controletabak met elkaar vergeleken, en door de beste koelies van de onderneming gesorteerd.

Wederom bleken beide partijen twee volkomen verschillende typen tabak te vertegenwoordigen, zoodat een zuivere vergelijkende sortatie niet mogelijk was. Toch doen wij de sortatielijst volgens de merken van de Deli Maatschappij 1928 hier volgen:

| | Merk | Proef | Controle |
|---|---|---|---|
| Schoon | B | 3.0 % | 5.0 % |
| | LB | 13.5 % | 11.7 % |
| | V | 8.0 % | 8.3 % |
| | LV | 9.8 % | 11.0 % |
| | L | 12.6 % | 8.1 % |
| Dood | SL | 5.0 % | 10.7 % |
| | F | 0.4 % | 5.3 % |
| Vuil | K | 14.1 % | 10.7 % |
| | SK | 22.3 % | 13.6 % |
| | BB | 2.1 % | 5.2 % |
| Druk | OB | — % | — % |
| Stuk | XB | 1.5 % | 1.4 % |

| | | |
|---|---|---|
| XV | 1.1 % | 2.1 % |
| XLV | 0.6 % | — % |
| XL | 2.6 % | 1.7 % |
| XK | 3.4 % | 5.2 % |
| Som der lichte merken. (V, LV, L, SL, F, K, SK, XV, XLV, XL, XK) | 79.9 % | 76.7 % |
| Som der vale merken. (V, LV, F, XV, XLV) | 19.9 % | 26.7 % |

Uit deze cijfers zou tot weinig voordeel voor de proeftabak geconcludeerd kunnen worden; in sommige gevallen zelfs het tegendeel, als men b.v. de percentages SK beschouwt. Toch zijn de verschillen in werkelijkheid zeer groot en wel ten gunste van de proeftabak. Dit is zonder onderscheid de meening van allen, die de tabak gezien hebben. In alle merken is de proeftabak veel lichter dan de controle. Zoo is b.v. de V van de proef ongeveer gelijk aan de LV van de controletabak. Ook bij de vuile merken ontmoet men deze „verschuiving"; hier is de BB van de proef nog iets lichter dan de SK van de controle. Het doodmerk F werd in deze proef evenmin als in die van 1927 uitgesorteerd, terwijl het in de tabak uit de droogschuur wel voorkomt, hetgeen misschien een aanwijzing is, dat de wijze van drogen invloed heeft op het ontstaan van dit merk. Dat in de proeftabak een hooger percentage aan vuile merken voorkomt, kan zeker voor een groot deel juist aan de lichtere tabak worden toegeschreven, waardoor het bonte meer op de voorgrond treedt. Trouwens de vuile merken van de proef zijn ook volgens oordeel van deskundigen verre te prefereeren boven die der controle. Het merk OB was in deze proef niet aanwezig, evenmin als in de controle.

Over het geheel viel de proeftabak op door grootere egaliteit en weinig doode punten.

Wat kwaliteit en soepelheid betreft, was het oordeel, dat de verschillen niet groot waren; de kwaliteit der proeftabak was zeker niet minder dan die van de controle en naar de meening van verschillende beoordeelaars bepaald beter. Hierbij kunnen wij nog het volgende opmerken: Toevallig werden op het Deli Proefstation eenige bundels afkomstig zoowel van proef als controle, na gedurende eenige weken in een tabaksmat te zijn bewaard, nogmaals bekeken. Natuurlijk was alle tabak onder dergelijke ongunstige condities achteruitgegaan; maar niettemin had de proeftabak zich beter gehouden, en was opvallend soepeler gebleven dan de controle.

In de geur van de tabak was een kenmerkend verschil, zoodat men alleen daarop afgaande reeds dadelijk kon onderscheiden, of men proef- dan wel controletabak voor zich had. De proeftabak vertoonde minder geur, soms was zij iets zoetig.

Van verschillende merken werd nog op het Deli Proefstation de brand bepaald n.l. zoowel de brand aan het blad (glimduur) als de brand aan de sigaar (aschkleur en brandzone). Nu eens was de uitslag iets ten voordeele van de proef-, dan weer van de controletabak. Duidelijke verschillen traden niet op.

*3e Proef, 1928* (94).

Deze werd genomen met onberegend hoog voetblad A uit het 11e tot 14e petak van de afdeeling. Deze onberegende vooroogst werd later onder middenoogst gesorteerd; zelfs kwam nog een deel bij de naoogst terecht, hetgeen wel bewijst, dat de tabak van slechte kwaliteit was, maar ander blad was niet beschikbaar, daar de geheele omgeving van de droogte te lijden had gehad.

Het drooghuis werd op 22 en 23 Mei gevuld met 1721 + 1288 = 3009 stokken à 80 bladeren = 240720 bladeren; in de schuur kwamen binnen als controle 1870 + 1205 = 3075 stokken of 246000 bladeren. De tabak kwam droog binnen; gedurende de droogtijd zijn alleen des nachts eenige buitjes regen gevallen.

Het droogproces had weer een normaal verloop, zoodat hierover weinig nieuws te zeggen is. Alleen droogde deze dikke, vettige tabak minder snel, maar toch in het drooghuis weer beduidend sneller en gelijkmatiger dan in de schuur. De tabak nam vooral in het begin een gele kleur aan, die echter later ten deele weer is bijgetrokken, maar toch waren bij de sortatie de bruine merken sterk vertegenwoordigd. Alle tabak had zeer dikke nerven, die moeilijk vocht verloren, zoodat de proeftabak eerst gebundeld kon worden in de nacht van 12 op 13 Juni, d.i. dus na 20 resp. 21 dagen. Deze droogtijd is dus niet bepaald kort te noemen; de controletabak in de schuur kon echter eerst na 25 resp. 26 dagen worden gebundeld, zoodat toch weer een bekorting van vijf dagen verkregen is. Bij het bundelen werden weer dezelfde moeilijkheden als bij de andere proeven ondervonden. Bij het ontvangen van de droge tabak op Rotterdam B werden soortgelijke verschillen in soepelheid en egale en lichtere kleuren in het voordeel van de proef opgemerkt als bij de andere proeven.

De verdere behandeling op Rotterdam B verliep weer geheel normaal; de proeftabak liep in de stapels evenzoo op als de andere tabak.

De merkenlijst van de 3e proef was als volgt:

| | Merk | Proef | Controle |
|---|---|---|---|
| Schoon | B | 18.3 % | 24.4 % |
| | LB | 14.6 % | 10.0 % |
| | V | 1.9 % | 1.5 % |
| | LV | 1.5 % | — % |
| | L | 5.9 % | 3.0 % |
| Dood | SL | 3.8 % | 1.5 % |
| | F | — % | — % |
| Vuil | K | 4.9 % | 5.5 % |
| | SK | 7.6 % | 22.2 % |
| | BB | 1.5 % | 4.1 % |
| Druk | OB | 4.2 % | 3.7 % |
| Stuk | XB | 11.0 % | 11.9 % |
| | XV | 0.8 % | — % |
| | XLV | 0.8 % | — % |
| | XL | 8.4 % | 2.6 % |
| | XK | 14.8 % | 9.6 % |
| Som der lichte merken: | | 50.4 % | 45.9 % |
| Som der vale merken: | | 5.0 % | 1.5 % |

De merkenverdeeling is iets anders uitgevallen dan bij de vorige proeven; het vale is hier heel weinig vertegenwoordigd, alles is meer aan de B kant, hetgeen zeker aan de tabak zelf toegeschreven moet worden. Ook de verhouding der vuile merken is hier anders, daar thans de controle hiervan veel meer bevat dan de proef; waaraan dit toegeschreven moet worden, kunnen wij niet zeggen. Toch geven ook thans de sortatiecijfers weer heel slecht de werkelijke verschillen aan; deze waren misschien nog grooter dan de vorige maal en ook weer ten gunste van de proef. In alle merken was de proeftabak weer veel lichter dan de controle en bevatte bijna geen doode en donkere punten. Zooals reeds gezegd is, werd de tabak onder middenoogst gesorteerd; een deel ging zelfs naar de naoogst, maar dit deel was voor de controletabak veel grooter dan voor de proeftabak, en bovendien veel donkerder, rood tot bijna violet. Bij de vuile merken is de BB uit het drooghuis in kleur bijna gelijk aan de K uit de schuur, waaruit de lichtere kleuren duidelijk blijken. De percentages aan OB verschilden bij deze proef praktisch nihil.

Ook de kwaliteit van de proef was weer iets beter dan die van de controle.

Bepalingen van de brand toonden evenals bij de vorige proef geen verschillen aan.

c. *Bespreking der resultaten.*

Nu de proeven eerst afzonderlijk zijn beschreven, kunnen thans de resultaten in verband met het geheele vraagstuk nog eens kort worden samengevat.

Deze proeven op groote schaal hebben bevestigd, wat de laboratoriumproeven met het Carrierapparaat (zie vorig hoofdstuk) en ook de proeven over kunstmatige opdroging in de Vorstenlanden, die vooral door *de Vries* zijn uitgevoerd, hebben geleerd.

Het is zeer wel mogelijk gebleken ook op groote schaal in een dergelijk drooghuis met ondoorlatende wanden tabak te drogen zonder gevaar voor schimmel of rot. Door het systeem van ondoorlatende wanden was het mogelijk met behulp van ventilatie en verwarming (bevochtiging bleek niet noodig!) in de droogruimte een veel gelijkmatiger temperatuur en luchtvochtigheid te bereiken dan in de tegenwoordige schuren, wat op de tabak een gunstige invloed heeft uitgeoefend.

De kleuren van de tabak worden zeer veel lichter en egaler; donkere punten komen veel minder voor. Ook kwaliteit en soepelheid worden gunstig beinvloed. Door allen, die de tabak gezien en beoordeeld hebben, werd dan ook aan de proeftabak de voorkeur gegeven.

Met het fermenteeren van de proeftabak werd geen last ondervonden; de tabak liep in de stapels normaal op. Invloed op de brand van de tabak kon niet geconstateerd worden. De proeftabak vertoonde minder geur.

Bij alle proeven werd een bekorting van de droogtijd met 4 à 5 dagen verkregen, dat is dus gemiddeld ongeveer met 20%. Eerst had men hiervan meer verwacht; wel was na 14 dagen bijna alle tabak bundelbaar, maar de enkele langzaam drogende nerven stellen hierbij een grens aan het geheel. Toch is deze bekorting zeker de moeite waard, daar men bij een dergelijk droogsysteem hierdoor ook reeds 20% minder hangruimte noodig heeft. Daarbij komt nog, dat de afstand tusschen de kilassen geringer is (hier 2 voet in plaats van 2½ voet in de schuur) en dat ook de stokken op de kilassen op geringer onderlinge afstand liggen (in plaats van 18 à 22cm. in de schuur hier 15 cm, hetgeen mogelijk bij kleine bladeren nog wel iets te verminderen is). Bovendien wordt hier de geheele ruimte met tabak volgehangen, terwijl in de droogschuren de onderste tabak op ± 2½ m. boven de grond hangt. Dit alles bijeenge-

nomen, zou dus met minder dan 2/3 deel van de thans benoodigde hangruimte kunnen volstaan worden.

Tegenover al deze gunstige factoren staan echter ook bezwaren. Zoo werd steeds bij het bundelen van de tabak de last ondervonden, dat het zeer lang duurde, voordat de tabak voldoende soepel was geworden. In de gewone droogschuren is telkens op een normale dag de tabak periodiek kraakhard en weer soepel, terwijl de proeftabak van het drooghuis niet telkens weer vocht aantrok en zoodoende soms dagen achtereen kraakhard was, wat op het weer soepel worden ten behoeve van het bundelen blijkbaar vertragend heeft gewerkt. Overigens heeft dit geen schadelijke invloed op de tabak gehad.

Of deze droogwijze invloed op het ontstaan van druk (het merk OB) heeft, is moeilijk uit te maken. In de proef van 1927 kwam belangrijk meer druk voor (9%) ; in de eerste proef 1928 kwam geen druk voor, in de 2e proef 1928 was het verschil 0.5%, wat te verwaarloozen is. Uit deze weinige proeven durven wij geen conclusie te trekken omtrent deze kwestie. Dit punt moet echter ernstig in het oog gehouden worden, daar in de Vorstenlanden steeds bij overeenkomstige proeven een stijging van het drukpercentage geconstateerd werd, hetgeen door voorzichtig te fermenteeren voor een deel te verhelpen bleek.

Het grootste bezwaar ligt echter in de zeer hooge exploitatiekosten (de kosten van aanschaf nog geheel buiten beschouwing gelaten). Hoewel de proef betere tabak heeft opgeleverd, die dus vermoedelijk op de markt een hoogere prijs zal opbrengen, zal dit verschil zeker niet opwegen tegen de hoogere bedrijfskosten bij de thans gevolgde werkwijze. Zooals bekend, geschiedden de verwarming en de ventilatie electrisch. Gedurende de proeven werd steeds het stroomverbruik voor beide afzonderlijk gemeten. Hierbij bleek voor de ventilatie slechts 7 à 8% van het totale verbruik noodig te zijn ; de rest diende dus voor de zeer dure verwarming. Electrische verwarming is geenszins aan dit droogsysteem inhaerent, en zoo rijst direct de vraag, of niet voordeeliger een andere verwarmingsmethode kan worden gebruikt. Deze is zeker te vinden b. v. door middel van stoom of rookgassen of verwarmde lucht. De bedrijfskosten van zoodanige installaties zullen zeker lager zijn dan bij electrische verwarming. De kosten van onderhoud echter zullen aanzienlijk hooger uitkomen, waarbij men vooral in het oog dient te houden, dat een installatie voor het drogen van tabak gedurende hoogstens drie maanden van het jaar in bedrijf is. De rest van het jaar is ze buiten gebruik, wat voor het materiaal vooral in de tropen

niet gunstig is. Een voordeel van electriciteit is verder de gemakkelijke regelbaarheid; bij geen enkel ander systeem is dit zoo eenvoudig en vereischt zoo weinig toezicht. Hoe men echter de zaak ook beschouwt, goede regelmatige verwarming van de reusachtige droogruimten voor tabak zal altijd duur blijven. Waar nu de electrische ventilatie betrekkelijk goedkoop is, lijkt het gewenscht in een nieuwe proef na te gaan, wat met ventilatie alleen te bereiken valt. Natuurlijk zal het op deze wijze niet mogelijk zijn, temperatuur en luchtvochtigheid zoo gelijkmatig te houden als bij de beschreven proeven. Indien mocht blijken, dat met krachtige ventilatie alleen, waardoor de bedrijfskosten sterk zouden dalen, toch goede tabak kan worden verkregen, dan zou zoodoende één van de voornaamste bezwaren van het systeem zijn opgeheven.

## Hoofdstuk VII.

## Slotbeschouwing.

Thans rest ons nog na te gaan, wat deze waarnemingen ons geleerd hebben omtrent de praktijk van het droogvraagstuk in Deli en welke mogelijkheden er voor de toekomst bestaan.

Wij moeten de drooginstallaties in de eerste plaats onderscheiden in tijdelijke en permanente. In Deli is steeds vanaf het begin van het bestaan der tabakscultuur het systeem van tijdelijke, in de aanplant verspreid liggende atapdroogschuren gevolgd. Hiermee kunnen zeer goede resultaten verkregen worden, en deze zijn ook inderdaad bereikt, maar het weer moet meewerken. Bij ongunstige weersomstandigheden en bij tabak, die aanleg heeft voor rot, wat trouwens ook met het weer samenhangt, kan soms veel tabak verloren gaan of sterk in waarde verminderen wegens het optreden van rot en onsterk worden. Zelfs het beste ondernemingsbeheer kan hiertegen niet altijd voldoende maatregelen nemen.

Aan de droogschuren in hun tegenwoordige vorm is o.i. niet heel veel te verbeteren. Er zijn in de loop der jaren allerlei veranderingen bepoefd, maar in de meeste gevallen hebben deze geen blijvende ingang gevonden. De inrichting der droogschuren moet steeds gericht zijn op goede ventilatie ; daarom zijn dus niet te groote schuren te prefereeren boven zeer groote ; trekgangen werken gunstig in dit opzicht,maar hetzelfde effect kan ook door de wijze van ophangen bereikt worden, terwijl goede dakventilatie nuttig kan zijn. Wel is waar zijn dak en wanden doorlatend, maar toch zal een reeks openingen boven in het dak, lekvrij en goed sluitbaar, de ventilatie ver-

beteren. O. i. is een goed systeem van dakventilatie dat van Dolok Masihoel, waar de eene zijde van het dak over de nok doorgetrokken is en de tingkaps bijna verticaal hangen onder het zoo gevormde dakoverstek.

Waar nog wel iets in verbeterd kan worden, is het meer systematisch regelen van die omstandigheden, die men in de hand heeft, n. l. het openen en sluiten der tingkaps en het stoken, waarbij aangenomen wordt, dat de plaatsing en de algemeene toestand der schuren reeds zoo gunstig mogelijk zijn. Hierin is dikwijls nog weinig eenheid ; dit moet weliswaar naar omstandigheden geregeld worden, terwijl op verschillende wijzen succes te bereiken is, maar ook zonder starre eenheid is er verbetering in te brengen.

Vooral bij het stoken kan meer toezicht gunstig werken, terwijl b. v. ook de systematische en tijdige voorziening van brandhout een belangrijk punt is. Vooral dient het denkbeeld voorop te staan, dat alles beter is dan het optreden van onsterke tabak door nat of droog schuurrot. Over de mogelijke bezwaren van stoken en wind door open tingkaps moet in noodgevallen heengestapt worden.

In de doorlatende atapschuur zal kunstmatige ventilatie en centrale verwarming slechts weinig effect kunnen sorteeren. Bovendien zouden de kosten van machinale inrichtingen in de vele verspreide schuren veel te hoog en het dan juist zoo noodzakelijke toezicht veel te bezwaarlijk worden. Verbeteringen in die richting lijken ons bij het bestaande schuursysteem zeer bezwaarlijk.

Wil men toch in deze richting werken, dan zal daarom centralisatie van het drogen per afdeeling (of per onderneming ?) noodig zijn. Maar daarmee komt men noodzakelijk tot het tweede droogsysteem, n. l. dat in permanente gebouwen. De op Soengei Sikambing genomen droogproeven zijn als een poging in deze richting te beschouwen. De voor- en nadeelen zijn boven reeds uitvoerig beschreven. Zeker zijn wij nog ver verwijderd van de praktische toepassing van een dergelijke droogwijze. De veranderingen in het bedrijf, die dit met zich zou brengen, zijn zoo ingrijpend, dat de gevolgen zich nog niet geheel laten overzien. De meest oeconomische constructie van dergelijke groote centrale gebouwen, waarbij de inrichting op Soengei Sikambing als model en als eenheid zou dienen, is op zich zelf reeds geen eenvoudig vraagstuk.

Ten slotte dienen andere mogelijkheden genoemd te worden. Bij de proeven van het Deli Proefstation is de opzet steeds geweest om in het opdrogingsproces geen ingrijpende veranderingen aan te brengen. Er werd dus vastgehouden aan het „air-curing" systeem, dat ook in andere gebieden, waar sigarentabak geproduceerd wordt,

o.a. in Java en bepaalde staten van Amerika, wordt toegepast. Deze droogwijze geschiedt dus door middel van gewone lucht, waarbij een goede ventilatieinrichting voortdurend voor luchtverversching moet zorgen ; slechts onder ongunstige weersomstandigheden of des nachts wordt oikwijls zacht gestookt. Andere droogwijzen zooals o.a. het „flue-curing" en „fire-curing" systeem (zie Hoofdstuk II) worden tot nu toe alleen op andere soorten tabak toegepast. Daar door een verschillende behandeling de eigenschappen van drogende tabak ingrijpende wijzigingen ondergaan, is elk systeem maar niet zonder meer voor elke soort tabak bruikbaar. Toch is het niet geheel uitgesloten, dat ook dekblad op een dergelijke andere wijze te drogen is, al achten wij de kans vrij gering. In Deli wordt thans een afwijkend systeem geprobeerd, n. l. in de boven terloops vermelde proeven van *Schipper*, waarin getracht wordt met een zeer snelle droging in het begin de egale, lichte kleur vast te leggen. Of deze methode succes zal opleveren, moet afgewacht worden ; in elk geval grijpt men hierbij zeer sterk in het gebruikelijke proces in, wat ook op smaak en brand zijn invloed kan hebben.

Wij hopen met dit overzicht bereikt te hebben, dat de mogelijkheden in het droogproces, maar tevens de gecompliceerdheid ervan, duidelijk zijn geworden.

Medan, April 1929.

## NASCHRIFT.

Aan het einde van Hoofdstuk VI (zie p. 47) werd de wenschelijkheid uitgesproken van het nemen van verdere droogproeven met toepassing van ventilatie alleen (dus zonder de kostbare verwarming). Deze proeven zijn thans genomen in Mei en Juni 1929. Wij kunnen hier reeds vermelden, dat althans in dit drooghuis met versterkte ventilatie alleen geen goede opdroging kon worden bereikt. Reeds spoedig kwamen er rotte bladeren in de tabak voor, welk euvel door snel te verwarmen wel direct werd bestreden, maar zooals te begrijpen is, was het resultaat niet zeer gunstig. Zonder verwarming is dus geen goede droging te verkrijgen. De oeconomische oplossing van het vraagstuk zal dus in andere richting gezocht moeten worden.

Juni 1929.

## SUMMARY.

The curing of tobacco, especially the latest experiments of the Deli Experimental Station on the curing of wrapper tobacco, is dealt with in this publication.

Following upon a brief survey of the methods employed in certain tobacco producing countries outside the Dutch East Indies (particularly those employed in the United States of America), is a description of the curing methods carried out in the tobacco districts of Java (Besoeki and the Vorstenlanden). The important investigations in the Vorstenlanden of *de Vries* are given in detail. Chapter IV deals with the curing of tobacco in Deli, and also describes experiments made for the purpose of effecting improvements therein.

During 1925 to 1928 experiments were carried out at the Deli Experimental Station with a laboratory curing cabinet of the Carrier Engineering Co. With this apparatus it is possible to obtain any required temperature and humidity by automatic control. From these experiments made with Deli wrapper tobacco, some general conclusions are given at the end of Chapter V, and these can be summarised as follows: Control curing, where temperature and humidity are kept constant during the whole experiment, generally produces tobacco which is more even, brighter, and of better quality than that obtained by the common barn curing method. Good ventilation is of great importance. During the first stage of curing the relative humidity should be rather high (about 85%), afterwards being allowed to decrease. The temperature for curing Deli tobacco should probably not exceed 30°C.

The curing experiments carried out on a larger scale and which are fully described in the sixth chapter of this publication, practically entirely confirm the above mentioned conclusions.

These experiments were carried out during 1927 and 1928 on Soengei Sikambing, a division of Rotterdam B Estate. For this purpose a permanent curing shed with impermeable brick walls was constructed. From the Plates 1 - 3 the outside, as well as the inside construction can clearly be seen. With the aid of electric heating during the nights and periods of wet weather, and by a good system of ventilation, it was possible to obtain a fairly uniform temperature and humidity during the experiments, as against the usual conditions prevalent in the ordinary drying shed (see the graphs at the end of this publication). In this case also, this uniformity had a favourable influence upon the tobacco, the colour being much brighter and more even than with barn curing, and the

quality certainly was also somewhat better. There was no difference in fermentation, and the burn of the tobacco (fire holding capacity and colour of ash) was not influenced.

In all the three experiments carried out up to the present, the curing process has taken 4 to 5 days less than that in the common barns where it usually takes about 21 days. In addition to this, where there is a good system of ventilation, tobacco can be hung much closer than in a barn, even under less favourable weather conditions. Considerably less space is therefore necessary when employing such a curing system as described. Naturally such a curing method has its disadvantages, the most important being the high building costs and high heating costs of large permanent curing sheds. Further investigations must decide whether a curing system on these lines is practicable on a commercial scale.

An index of the literature referred to is appended.

**Geraadpleegde Litteratuur.**

(Ingedeeld volgens de landen van onderzoek, verder chronologisch).

Amerikaansche litteratuur:


1. Battle, Blacock and Carpenter, Tobacco curing by the leaf cure on wire and stalk processes. North Carolina Agric. Exp. St., Bulletin 86, 1892.
2. Loew, Curing and fermentation of cigar leaf tobacco. U. S. Dep. of Agric., Report 59, 1899.
3. Whitney, Methods of curing tobacco. U. S. Dep. of Agric., Farmers' Bulletin 60 (revised edition), 1902.
4. Mc Ness, Mathewson and Anderson, The improvement of fire-cured tobacco. Virginia Agric. Exp. St., Bulletin 166, 1907.
5. Stewart. The production of cigar-wrapper tobacco under shade in the Connecticut Valley. U. S. Dep. of Agric., Bur. of Plant Industry, Bulletin 138, 1908.
6. Yearbook of the U. S. Dep. of Agric., p. 75, 1909.
7. Scherffius, Woosley and Mahan, The cultivation of tobacco in Kentucky and Tennesssee. U. S. Dep. of Agric., Farmers' Bulletin 343, 1909.
8. Garner, Principles and practical methods of curing tobacco, U. S. Dep. of Agric., Bur. of Plant Industry, Bulletin 143, 1909.
9. Yearbook of the U. S. Dep. of Agric., p. 128, 1912.
10. Garner, Tobacco curing. U. S. Dep. of Agric., Farmers' Bulletin 523, 1913.
11. Jenkins, Studies on the tobacco crop of Connecticut. Connecticut Agric. Exp. St., Bulletin 180, 1914.
12. Frear and Hibshman, The production of cigar leaf tobacco in Pennsylvania. U. S. Dep. of Agric., Farmers' Bulletin 416 (revised), 1918.
13. Johnson and Slagg, Tobacco in Wisconsin. Agric. Exp. St. University of Wisconsin, Bulletin 337, 1921.
14. Westbrook, Tobacco culture in Georgia. Georgia State College of Agric., Revised Bulletin 199, 1921.
15. Yearbook of the U. S. Dep. of Agric., p. 406, 1922.
16. Clarke, Turkish tobacco culture, curing and marketing. Agric. Exp. St. Berkeley, California, Bulletin 366, 1923.
17. Chapman, Experiments in the curing and fermentation of Connecticut shade tobacco. Connecticut Agric. Exp. St., Bulletin 3 of the tobacco sub-station, 1923.

18. Type classification of American-grown tobacco. U. S. Dep. of Agric-, Bur. of Agric. Economics, Misc. Circ. 55, 1925.
19. Yearbook of U.S. Dep. of Agric., p. 722, 1926.

Litteratuur betreffende eenige andere landen:

20. Wolf, Die Tabak und die Tabakfabrikate, 1912.
21. Jennings and Lee, Dep. of Agric. Rhodesia, Bulletin 404 (Ref. in Tropenpflanzer 26, p. 63, 1923).
22. Kiszling, Handbuch der Tabakkunde, des Tabakbaues und der Tabakfabrikation (5e druk), 1925.
23. Paguirigan, Tobacco growing in the Cagayan valley. Government Philippine Islands Dep. of Agric., Circ. 137, 1925.
24. Corbett, Le tabac, sa culture et sa préparation Dép. de l'Agric. Ile Maurice, Bulletin 33, 1926.
25. Digges, Tobacco-growing in Southwestern Ontario, Dominion of Canada Dep. of Agric., Bulletin 76-N.S. 1927.
26. Digges, Heating appliances for flue-curing tobacco. Dominion of Canada Dep. of Agric., Pamp. 51-N.S. 1925.
27. Koens. Alg. Landb. Weekblad Ned.-Indië 13, p. 575, 1928.

Litteratuur van de tabaksproefstations op Java:

a. Besoeki (Djember).

28. Jaarverslag 1912. Med. Bes. Proefst. 3, p. 8.
29. Ref. over Turksche Tabak. Med. Bes. Proefst. 6, p. 5, 1913.
30. Jaarverslag 1913. Med. Bes. Proefst. 11, p. 13.
31. Arisz, I Bijdrage tot de cultuur van sigarettentabak en II Ref. over gele tabak. Med. Bes. Proefst. 31, 1921.
32. Jaarverslag 1921. Med. Bes. Proefst. 32, p. 21.
33. Jaarverslag 1922. Med. Bes. Proefst. 34, p. 19.
34. Jaarverslag 1923. Med. Bes. Proefst. 36, p. 15.
35. Gandrup, I Over druipsteel bij tabak. Med. Bes. Proefst. 39, 1925.

b. Vorstenlanden (Klaten).

36. de Vries, De opdroging der tabak in de hangloodsen. Med. Proefst. voor Tabak 4, 1910.
37. Onderzoekingen over tabak der Vorstelanden 1898-1911. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 5, p. 195, 1913.
38. de Vries, Verslag van een studiereis naar Deli. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 6, p. 29, 1913.

39. de V r i e s, I Proeven met kunstmatige opdroging van tabak en J e n s e n, II Invloed van groen licht op het opdrogen der tabaksbladeren. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 10, 1913.
40. Jaarverslag 1914. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 14, p. 11.
41. d e V r i e s. Verslag omtrent een studiereis naar Besoeki. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 16, p. 15, 1915.
42. I Jaarverslag 1915. Med. Proefst. Vorstenl Tabak 23, p. 9.
43 d e V r i e s. I Proeven met kunstmatige opdroging. en II Proeven in de hangloodsen. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 25, 1916.
44 I Jaarverslag 1916. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 28, p. 7 en Verslag over een excursie naar Djember. id., p. 32.
45. I Jaarverslag 1917. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 33, p. 9
46. S i d e n i u s, Droogproeven in 1915 en 1916. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 34, 1918.
47. II Jaarverslag 1918-1919 Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 38, p. 10.
48. I Jaarverslag 1919-1920. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 42, p. 8.
49. I Jaarverslag 1921-1922. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 47, p. 15.
50. II Jaarverslag 1922-1923. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 49, p. 43.
51. I Jaarverslag 1923-1924. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 53, p. 23.
52. II Jaarverslag 1924-1925. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 55, p. 45.
53. H a m m i n g, I Tabaksstronken als stookmateriaal, en — II Jaarverslag 1925-1926. Med. Proefst. Vorstenl. Tabak 60, p. 37.
54. I Jaarverslag 1926-1928. Med. Proefst Vorstenl. Tabak 61, p. 83.
55. v a n B ij l e r t, van Gorkom's Oost-Indische Cultures, deel III (2e druk) p. 1, 1919.
56. B e e t s, Verslag van de 6e Vergadering van de Vereeniging van Proefstations Personeel, p. 32, 1925.
57. d e V r i e s, Tabak. Onze Koloniale Landbouw VIII (3e druk), 1926.
58. Alg. Landb. Weekblad Ned-Indië 12, p. 72, 1927 (octrooi *Hamming*).

L i t t e r a t u u r b e t r e f f e n d e D e l i:

59. H a a r s m a, De tabakscultuur in Deli, 1889.
60. M o h r, Over het drogen van de tabak. I Totaal gewicht en gewichtsverlies. Med. 's Lands Plantentuin 41, 1900.
61. M o h r, Over plukblad- en snijbladoogst. Teysmannia 11, p. 373, 1900.
62. M o h r, Over de relatieve vochtigheid der lucht en hare beteekenis voor de tabakscultuur. Teysmannia 11, p. 531, 1900.
63. W e s t e r m a n. De tabakscultuur op Sumatra's Oostkust, 1901.

64. Mohr, Over het oogsten van Deli tabak op verschillende tijden van den dag. Med. 's Lands Plantentuin 56, 1902.
65. Mohr, Mededeelingen omtrent eenige psychrometerproeven, genomen in Deli in 1901. Teysmannia 13, p. 138, 1902.
66. Mohr, Korte beschouwing over eenige proeven aangaande het drogen der tabak genomen met behulp van psychrometers in Deli in 1902. Teysmannia 13, p. 461, 1902.
67. Hunger, Colorimetrische zetmeelbepalingen. Med. 's Lands Plantentuin 66, 1903.
68. Mohr, Nieuwe vormen voor de droogschuur. Teysmannia 14, p. 628, 1903.
69. Mohr, Moet de Deli-tabaksoogst geplukt of gesneden worden? Teysmannia 15, p. 65, 1904.
70. Mohr, Over „beslag" op Deli-tabak. Teysmannia 15, p. 131, 1904.
71. Mohr, Over de behandeling van den grond in de droogschuren voor tabak. Teysmannia 15, p. 497, 1904.
72. Mohr, Stoken of niet stoken in de droogschuren van de Delitabak? Teysmannia 15, p. 700, 1904.
73. Vriens, Het drogen van tabak. Med. Deli Proefst, Jaargang 1. p. 147 en 177, 1906-1907.
74. van Meeteren Brouwer, Kunstmatige droging van tabaksbladen in de droogschuren. Med. Deli Proefst. Jaargang 2, p. 151, 1907-1908.
75. Vriens, De methode F. Krause ter verbetering van de mindere soorten van dekblad. Med. Deli Proefst., Jaargang 3, p. 167, 1908-1909.
76. Vriens, Een studiereis naar de Vorstenlanden en Besoeki, Med. Deli Proefst., Jaargang 3, p. 243, 1908-1909.
77. de Bussy, Een bezoek aan een tabaksonderneming in de Connecticut Valley. Med. Deli Proefst., Jaargang 6, p. 96, 1911-1912.
78. Kasteleyn, Proeven in verband met een verandering in de Delische werkwijze. Med. Deli Proefst., Jaargang 6, p. 121, 1911-1912.
79. Weigand, Der Tabakbau in Niederländisch- Indien, 1911.
80. Ref. over Künstliche Hitze für das Trocknen von Tabakblättern. Med. Deli Proefst., Jaargang 7, p. 104, 1912-1913.
81. Ref. over Garner, Tobacco Curing. Med. Deli Proefst., Jaargang 7, p. 484, 1912-1913 (verg. ook sub. 10).
82. Jaarverslag 1920-1921. Med. Deli Proefst., 2e serie 21, p. 27.
83. Sidenius, Verslag van een studiereis naar Amerika. Med. Deli Proefst. 2e serie 21, p. 55.

84. Jaarverslag 1921-1922. Med. Deli Proefst., 2e serie 24, p. 27.
85. Sanders, Handleiding voor de Deli tabakscultuur, 1924.
86. Tollenaar, Omzettingen van koolhydraten in het blad van Nicotiana Tabacum. Dissertatie Wageningen p. 82 en 101, 1925.
87. Jaarverlag 1925. Med. Deli Proefst., 2e serie 42, p. 23.
88. Jaarverslag 1926. Med. Deli Proefst., 2e serie 45, p. 28.
89. van der Poel, Het krimpen van Deli-tabak bij het drogen. Med. Deli Proefst., 2e serie 46, 1927.
90. Jaarverslag 1927. Med. Deli Proefst., 2e serie 53, p. 48.
91. Kuijper, Gedenknummer van de Indische Mercuur, p. 40, 1928.
92. Alg. Landb. Weekblad Ned.-Indië 13, p. 292, 1928 (octrooi *Schipper)*.
93. Chemie en Industrie (= Bijblad Chem. Weekblad) 6, p. 237, 1928 (octrooi *Schipper*).
94. Jaarverslag 1928, Med. Deli Proefst., 2e serie 60, p. 49.

---

Fig. I. Drooghuis op Soengei Sikambing uitwendig.

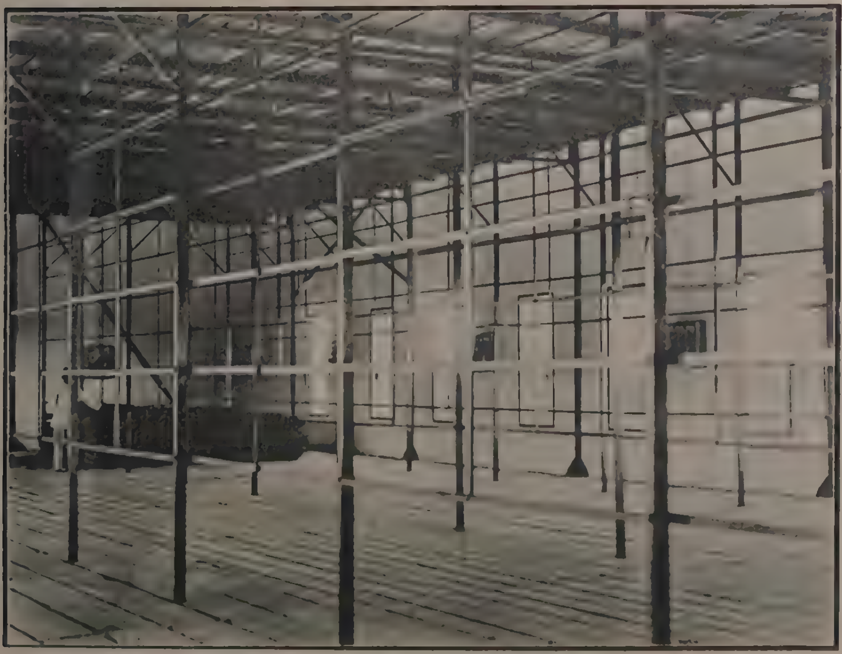

Fig. II. Drooghuis inwendig.

Fig. III. Vloer van het drooghuis, na de verbetering (1928).

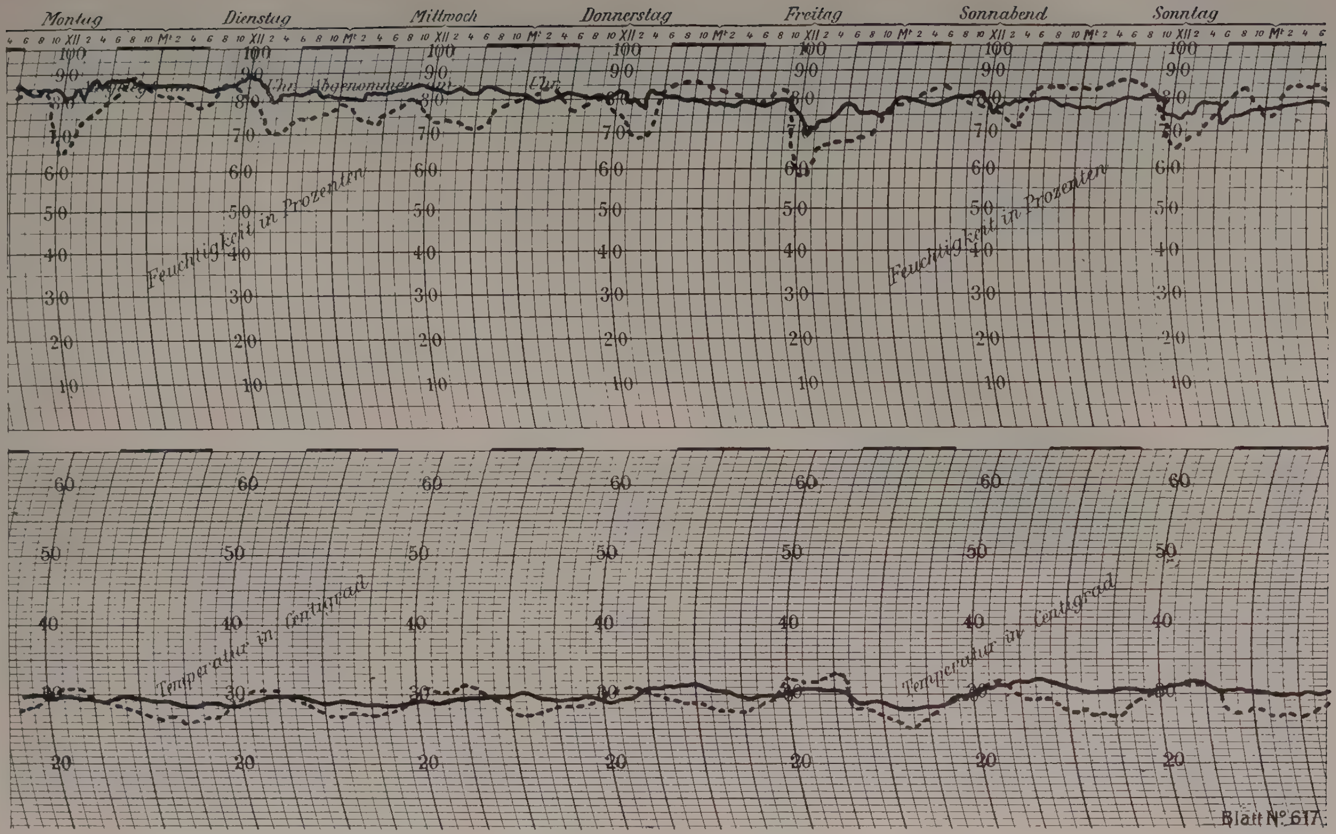


Fig. IV. Relatieve vochtigheid (boven) en temperatuur (beneden), 1e proef.
— drooghuis, — — — — droogschuur.

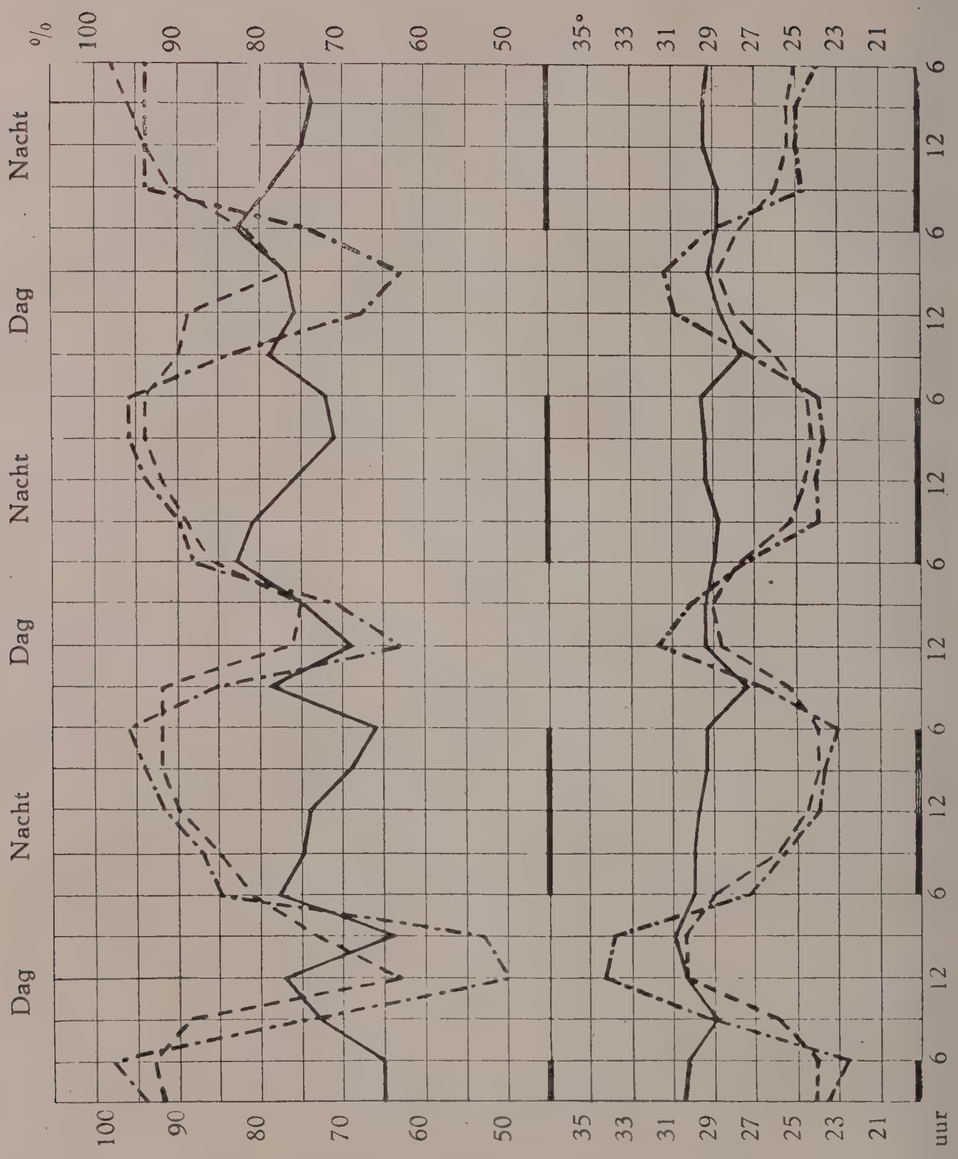


Fig. V. Vergelijking van rel. vochtigheid en temperatuur. Aflezingen om de 3 uur.
——— drooghuis, — . — . — buitenlucht — — — — droogschuur.

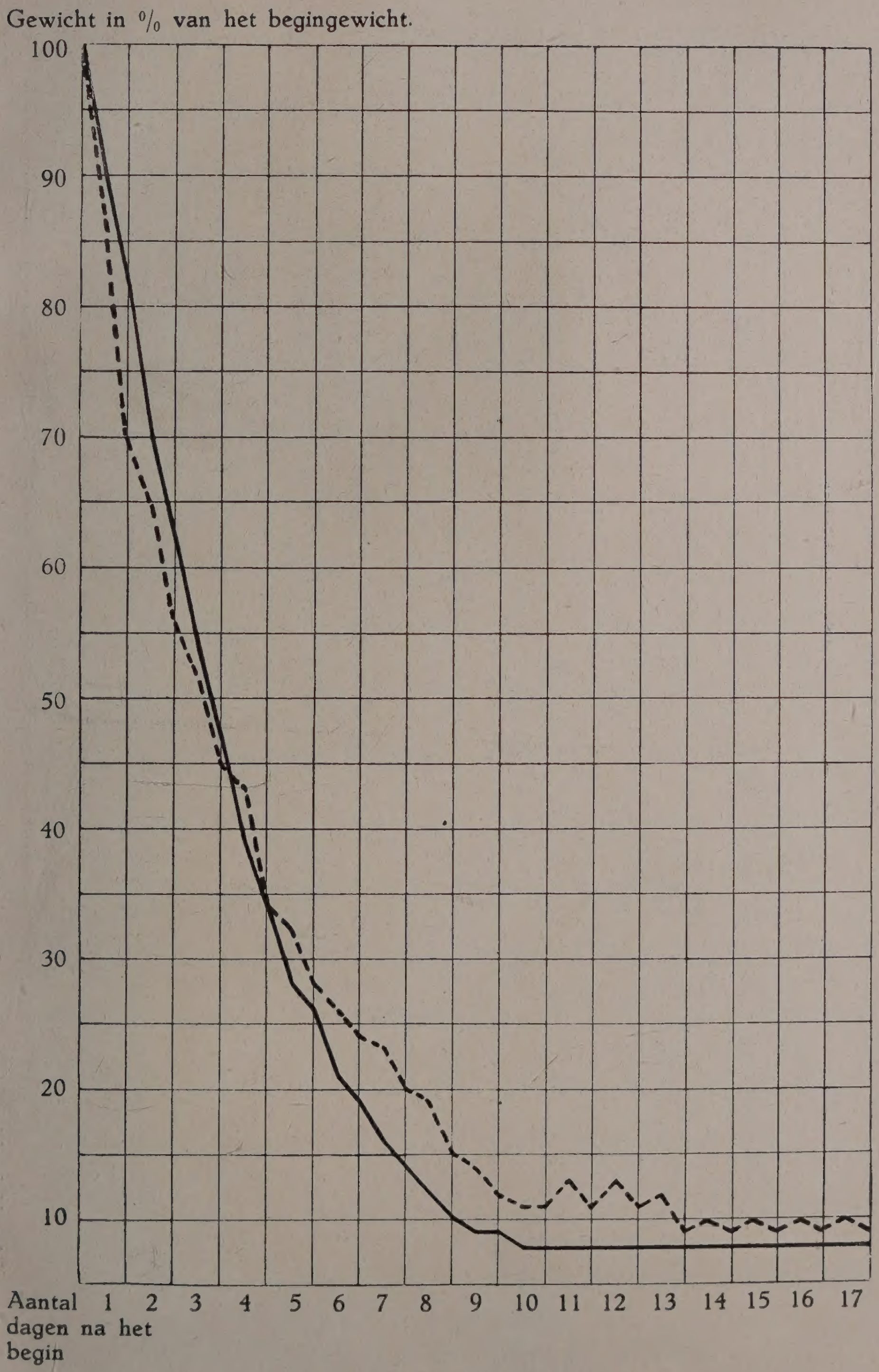


Fig. VI. Gewichtsverlies gedurende het droogproces
——— drooghuis, — — — — droogschuur.

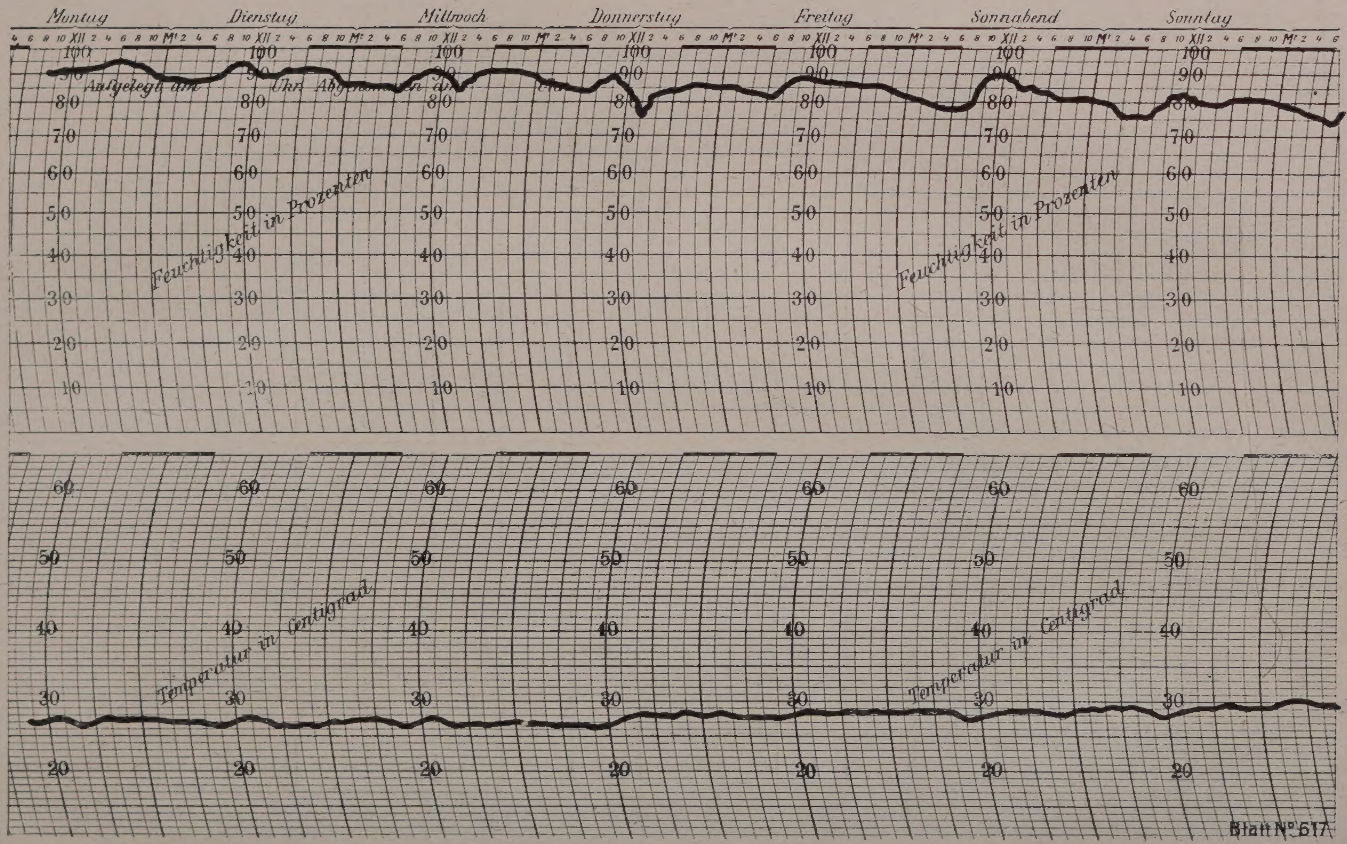


Fig. VII. Verloop van rel. vochtigheid en temperatuur gedurende de eerste 7 dagen van de 2e proef.